# Исследование алгоритма оптимизации HML\_Binary-GeneticAlgorithmTournamentSelectionWithReturn

## Сергиенко Антон Борисович

23 февраля 2015 г.

### Оглавление

1	Вво	дная информация	5
2	Исс	ледование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-	
	рит	м для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-	
	вра	щением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на	
	тест	говой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность	
	рав	на 20)	5
	2.1	Информация об исследовании	6
	2.2	Параметры алгоритма оптимизации	7
	2.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$	7
	2.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$	56
	2.5	Надёжность $R$	104
3	Исс	ледование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-	
	рит	м для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-	
	вра	щением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на	
	тест	говой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность	
	рав	на 30)	153
	3.1	Информация об исследовании	153
	3.2	Параметры алгоритма оптимизации	154
	3.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$	155
	3.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$	204
	3.5	Надёжность $R$	252

4	Исс	ледование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-						
	рит	м для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-						
	вра	щением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на						
	тест	тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность						
	рав	на 40)	301					
	4.1	Информация об исследовании	301					
	4.2	Параметры алгоритма оптимизации	302					
	4.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$	303					
	4.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$	352					
	4.5	Надёжность $R$	400					
5	Исс	ледование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-						
	рит	м для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-						
	вра	щением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на						
	тест	говой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность						
	рав	на 50)	301 302 303 352 400 449 449 450 451 500 548 598 648 696					
	5.1	Информация об исследовании	449					
	5.2	Параметры алгоритма оптимизации	450					
	5.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$	451					
	5.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$	500					
	5.5	Надёжность $R$	548					
6	Исс	гледование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-						
	рит	м для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-						
	вра	вращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на						
	тест	говой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность						
	рав	на 60)	597					
	6.1	Информация об исследовании	597					
	6.2	Параметры алгоритма оптимизации	598					
	6.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$	599					
	6.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$	648					
	6.5	Надёжность $R$	696					
7	Исс	ледование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-						
	рит	м для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-						
	вра	щением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на						
	тест	говой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность						
	рав	на 70)	<b>74</b> 5					
	7.1	Информация об исследовании	745					
	7.2	Параметры алгоритма оптимизации	746					

	7.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$					
	7.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$					
	7.5	Надёжность $R$					
8	Исс	педование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-					
	ритм	и для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-					
	враг	цением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на					
	тест	овой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность					
	равн	893 <b>893</b>					
	8.1	Информация об исследовании					
	8.2	Параметры алгоритма оптимизации					
	8.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$					
	8.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$					
	8.5	Надёжность $R$					
9	Исс	педование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-					
	ритм	д для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-					
	вращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на						
	тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность						
	равн	1041 (1041)					
	9.1	Информация об исследовании					
	9.2	Параметры алгоритма оптимизации					
	9.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$					
	9.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$					
	9.5	Надёжность $R$					
10	Исс	педование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-					
	ритм	и для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-					
	враг	цением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на					
	тест	овой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность					
	равн	1189 (100)					
		Информация об исследовании					
	10.2	Параметры алгоритма оптимизации					
	10.3	Ошибка по входным параметрам $E_x$					
	10.4	Ошибка по значениям целевой функции $E_y$					
	10.5	Hалёжность $R$ 1288					

11	Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алго-	
	ритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с воз-	
	вращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции»на	
	тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность	
	равна 200)	1337
	11.1 Информация об исследовании	.1337
	11.2 Параметры алгоритма оптимизации	.1338
	11.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$	.1339
	$11.4$ Ошибка по значениям целевой функции $E_y$	.1388
	11.5 Надёжность $R$	.1436

### 1 Вводная информация

Данный файл и другие исследования располагаются по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixPDFDataOfOptimizationTesting.

Анализ данных исследований можно посмотреть по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixAnalysisPDFDataOfOptimizationTesting.

Данные исследований взяты из базы исследований алгоритмов оптимизации:

https://github.com/Harrix/HarrixDataOfOptimizationTesting.

О методологии проведения исследований можно прочитать в описании формата данных «Harrix Optimization Testing» в главе «Идея проведения исследований эффективности алгоритмов» по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixFileFormats.

Описание алгоритма оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms.

Описание тестовых функций можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

С автором можно связаться по адресу sergienkoanton@mail.ru или http://vk.com/harrix. Сайт автора, где публикуются последние новости: http://blog.harrix.org, а проекты располагаются по адресу http://harrix.org.

2 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер

турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

#### 2.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:18:28.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:18:28.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:

20

Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма: 10

Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов: 100

Максимальное допустимое число вычислений целевой функции: 225

Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации: 4

Количество комбинаций вариантов настроек: 144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 32400000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

#### 2.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 1 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left(egin{array}{c} Paзмер \ mypниpa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мymaции \ Tun \ формирования \ нового \ nоколения \end{array}
ight). \eqno(1)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^{1} \in \left\{ \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \text{ от популяции} \\ 1/2 \text{ от популяции} \\ 2/3 \text{ от популяции} \\ Bcя популяция} \right\}. \tag{2}$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} \textit{Слабая мутация} \\ \textit{Средняя мутация} \\ \textit{Сильная мутация} \end{array} 
ight\}. \eqno(4)$$

## 2.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экс-

периментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.065 0.068 0.0705 0.076 0.0685 0.073 0.065 0.071 0.0645 0.0705	0.0692	1.40667e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.047 0.0525 0.0465 0.0465 0.0425 0.0395 0.0515 0.043 0.042 0.043	0.0454	1.76556e-05
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0685 0.0775 0.0725 0.078 0.076 0.0695 0.075 0.0765 0.074 0.0755	0.0743	1.04e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.043 0.0335 0.0365 0.035 0.0355 0.0335 0.0335 0.042 0.0315	0.03655	1.69694e-05
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0415 0.1355 0.142 0.135 0.127 0.1355 0.1325 0.1325 0.1305 0.131 0.1375	0.1339	1.73778e-05
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.094 0.0985 0.0985 0.104 0.104 0.099 0.1025 0.102 0.0975 0.1	0.1	1e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.06 0.0575 0.0495 0.061 0.066 0.0595 0.0605 0.0665 0.0595	0.0597	2.27333e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.057 0.042 0.039 0.0355 0.0335 0.043 0.0385 0.0385 0.035 0.038	0.0375	1.23889e-05
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0775 0.0735 0.0715 0.0765 0.0695 0.0715 0.0645 0.0665 0.071	0.07135	1.58917e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0355 0.035 0.0355 0.0415 0.038 0.032 0.0335 0.0355 0.039	0.036	7.72222e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.143 0.1375 0.131 0.1385 0.1325 0.1335 0.143 0.1445 0.1395 0.135	0.1378	2.25667e-05
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.106 0.1065 0.106 0.1005 0.0985 0.1025 0.104 0.0945 0.0935 0.102	0.1014	2.17667e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0325 0.038 0.0265 0.032 0.037 0.037	0.0347	2.31222e-05
		0.036 0.0335 0.0305		
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.019 0.0245 0.0195 0.023 0.0235 0.018 0.014 0.0165 0.019	0.0198	1.07333e-05
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.06 0.0515 0.05 0.058 0.06 0.0575 0.049 0.053 0.054 0.0545	0.05475	1.59028e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.023 0.0175 0.022 0.025 0.0265 0.024 0.024 0.03 0.0205	0.02335	1.19472e-05
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1325 0.138 0.131 0.128 0.1335 0.126 0.13 0.1335 0.1295 0.13	0.1312	1.12889e-05
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.097 0.1 0.0935 0.1005 0.094 0.096 0.0965 0.0975 0.1 0.1025	0.09775	8.625e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0275 0.031 0.0305 0.0315 0.0285 0.031 0.033 0.0295 0.032	0.0301	4.26667e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0265 0.026 0.027 0.0245 0.027 0.02 0.024 0.0265 0.0335 0.025	0.02595	1.13028e-05
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.028 0.0245 0.0295 0.029 0.0295 0.0295 0.029 0.027 0.03 0.0345	0.02905	6.35833e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0175 0.012 0.017 0.0145 0.016 0.0155 0.0125 0.017 0.0185 0.0205	0.0161	6.82222e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.101 0.1005 0.1015 0.107 0.105 0.1035 0.1085 0.108 0.098 0.1	0.1033	1.34556e-05
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.075 0.071 0.0695 0.075 0.0735 0.065 0.081 0.0745 0.0785 0.067	0.073	2.45556e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0245		
		0.0185		
		0.027		
	Размер турнира = 3	0.0265		
25	Двуточечное скрещивание	0.023	0.0255	0.00000 06
23	Слабая мутация	0.028	0.0255	9.00009e-00
	Только потомки	0.028		
		0.0255		
		0.0245		
		0.0295		l
		0.0225		9.88889е-06
		0.0225		
		0.027		
	Размер турнира = 3	0.0205		
2.0	Двуточечное скрещивание	0.023	0.00405	
26	Слабая мутация	0.017	0.02195	
	Только потомки и копия	0.022		
	лучшего индивида	0.022		9.88889e-06 6.025e-06
		0.0215		
		0.0215		
		0.026		
		0.0285		
		0.026		
	Размер турнира = 3	0.028		
0.7	Двуточечное скрещивание	0.0275	0.0072	F 04444 00
27	Средняя мутация	0.0245	0.0272	5.84444e-06
	Только потомки	0.03		
		0.023		
		0.031		
		0.0275		

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.015 0.012 0.015 0.0145 0.0125 0.017 0.014 0.0115 0.009 0.016	0.01365	5.725e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.107 0.107 0.1025 0.1055 0.102 0.104 0.1025 0.107 0.1015 0.108	0.1047	6.12222e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07 0.076 0.0835 0.0775 0.076 0.072 0.0755 0.0745 0.069 0.068	0.0742	2.15111e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.015 0.0115 0.0135 0.0115 0.01 0.011	0.01175	4.34722e-06
		0.014 0.009		
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.0095 0.013 0.014 0.009 0.018 0.0115 0.012 0.0105 0.0115	0.0127	1.00111e-05
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0115 0.0095 0.0145 0.0115 0.0135 0.0115 0.0105 0.0135 0.014	0.012	3.11111e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.0045 0.008 0.0035 0.0055 0.0085 0.0065 0.0065 0.008	0.0062	3.12222e-06
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.096 0.0945 0.096 0.1005 0.1 0.093 0.0955 0.0945 0.099 0.0955	0.09645	6.35833e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.069 0.0695 0.0675 0.0645 0.066 0.071 0.069 0.073 0.0685 0.0745	0.06925	9.06944e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0185 0.0255 0.029 0.0225 0.0255 0.021 0.023 0.0255 0.0195	0.02335	1.00583e-05
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0235 0.0235 0.029 0.0185 0.0235 0.0235 0.019 0.019 0.0215 0.025 0.0175	0.022	1.28333e-05
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.017 0.017 0.016 0.0125 0.012 0.013 0.0135 0.016 0.0145 0.0165	0.0148	3.73333e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0095 0.0055 0.0095 0.007 0.0075 0.008 0.0095 0.008 0.0115 0.007	0.0083	2.95556e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.082 0.086 0.0855 0.082 0.0875 0.0875 0.0835 0.0945 0.087	0.08545	1.8025e-05
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.061 0.058 0.063 0.061 0.062 0.056 0.062 0.0625 0.0605 0.0485	0.05945	1.94139e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0135 0.0165 0.0175 0.018 0.021 0.0185 0.023 0.0165 0.021	0.0187	8.4e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0215 0.0185 0.0185 0.018 0.0175 0.02 0.0255 0.0185 0.02 0.0255 0.021	0.0203	8.62222e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.014 0.012 0.009 0.013 0.011 0.009 0.012 0.0145 0.0095 0.011	0.0115	3.88889e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.011 0.01 0.011 0.005 0.0095 0.0065 0.011 0.0085 0.0085 0.0095	0.00905	4.025e-06
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.087 0.086 0.0875 0.0885 0.0805 0.0895 0.0875 0.087 0.0905 0.083	0.0867	8.84444e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0655 0.066 0.0565 0.0595 0.056 0.0565 0.062 0.063 0.061 0.064	0.061	1.41111e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.0115 0.0105 0.01 0.0105 0.011 0.007 0.0075 0.008 0.013	0.0098	3.62222e-06
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.011 0.0115 0.015 0.014 0.01 0.0135 0.0135 0.0115 0.0125	0.0125	2.33333e-06
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.001 0.004 0.005 0.006 0.0035 0.006 0.007 0.0035 0.0035	0.00435	3.61389e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0025 0.0015 0.002 0.0025 0.004 0.0045 0.0035 0.0055 0.002 0.0025	0.00305	1.63611e-06
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.078 0.0785 0.0805 0.0755 0.0845 0.084 0.082 0.0875 0.077	0.0814	1.72111e-05
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.055 0.0565 0.062 0.0565 0.0565 0.0535 0.0575 0.054 0.0555 0.055	0.0562	5.67778e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0195 0.0165 0.0225		
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0215 0.025 0.022 0.0195 0.027 0.025	0.02195	9.69167e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.024 0.0275 0.0245 0.022 0.022 0.022 0.02 0.02 0.0255 0.0195 0.022	0.0229	6.1e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0095 0.0095 0.0095 0.006 0.007 0.008 0.006 0.0105 0.01 0.0065	0.00825	3.06944e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.004 0.004 0.0055 0.0055 0.007 0.0065 0.0075 0.004 0.0095	0.00585	3.225e-06
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.075 0.0785 0.0805 0.081 0.0735 0.0735 0.074 0.071 0.08 0.0765	0.07635	1.21139e-05
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0495 0.0505 0.046 0.0505 0.055 0.0495 0.0525 0.0535 0.049 0.049	0.0505	6.66667e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.02		
		0.016		
		0.021	0.01845	
	Размер турнира = 5	0.017		
61	Двуточечное скрещивание	0.016	0.01845	7.58056e-06
01	Слабая мутация	0.022	0.01010	7.500500 00
	Только потомки	0.014		
		0.0185		
		0.018		
		0.022		
		0.025		9.65556e-06
		0.023		
		0.0175		
	Размер турнира = 5	0.0175		
00	Двуточечное скрещивание	0.0205	0.0004	
62	Слабая мутация	0.021	0.0201	
	Только потомки и копия	0.0215		
	лучшего индивида	0.014		
		0.021		
		0.02		
		0.008		
		0.0075		
		0.008		
	Размер турнира = 5	0.0085		
	Двуточечное скрещивание	0.0085		
63	Средняя мутация	0.006	0.0075	1e-06
	Только потомки	0.0075		
	<del>-</del>	0.0055		
		0.008		
		0.0075		

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.0055 0.007 0.0045 0.0065 0.0045 0.0035 0.009 0.003 0.0085	0.0057	4.06667e-06
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.075 0.0755 0.0775 0.0815 0.072 0.0725 0.077 0.0705 0.073 0.0745	0.0749	1.02667e-05
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0505 0.046 0.0545 0.0485 0.0535 0.0515 0.0465 0.054 0.055 0.053	0.0513	1.09556e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115 0.011 0.009 0.008 0.008 0.008 0.0115 0.009 0.0105 0.0085	0.0095	2.16667e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0033 0.0135 0.011 0.009 0.0115 0.01 0.0115 0.0095 0.013 0.01	0.0112	2.51111e-06
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0035 0.0025 0.002 0.003 0.0025 0.0015 0.0025 0.002	0.00225	5.13889e-07

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.002 0.002 0.004 0.0015 0.002 0.001 0.0015 0.0015 0.002	0.00195	6.36111e-07
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.066 0.0675 0.069 0.07 0.0585 0.0675 0.075 0.072 0.066 0.071	0.06825	1.96806e-05
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0475 0.041 0.0405 0.048 0.045 0.047 0.0455 0.0495 0.055 0.044	0.0463	1.77889e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0225 0.022 0.0205 0.0175 0.0235 0.0185 0.0215 0.019 0.0225	0.0202	7.84444e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0145 0.0145 0.021 0.0165 0.0245 0.0215 0.0255 0.017 0.017 0.015 0.0215	0.02055	1.6025e-05
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.026 0.008 0.0085 0.0105 0.0075 0.0085 0.0065 0.0075 0.0085 0.0085	0.0084	1.6e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0045 0.006 0.0035 0.0055 0.0065 0.0065 0.002 0.0065 0.008	0.00535	3.05833e-06
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.077 0.076 0.082 0.0755 0.0755 0.0765 0.075 0.073 0.071 0.0765	0.0758	8.06667e-06
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0515 0.0545 0.053 0.05 0.0435 0.053 0.051 0.0525 0.053 0.0455	0.05075	1.2625e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0175 0.018 0.0195 0.023 0.017 0.0135 0.019 0.0165 0.017 0.02	0.0181	6.32222e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0185 0.02 0.0185 0.02 0.024 0.02 0.02 0.0175 0.0195	0.01975	2.95833e-06
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0105 0.011 0.007 0.009 0.0085 0.0065 0.008 0.0065 0.0085 0.0085	0.0082	2.67778e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0045 0.007 0.006 0.006 0.0095 0.006 0.006 0.006 0.006	0.0063	2.12222e-06
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0735 0.0735 0.0765 0.0695 0.076 0.078 0.066 0.0725 0.0755 0.0795	0.07405	1.61917e-05
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05 0.0535 0.053 0.047 0.049 0.0545 0.048 0.054 0.0515 0.0475	0.0508	8.17778e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01 0.011 0.0085 0.008 0.008 0.0085 0.0085 0.0075 0.0105 0.0155	0.0096	5.65556e-06
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.009 0.012 0.012 0.0175 0.01 0.0115 0.01 0.0105 0.013	0.01175	5.56944e-06
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.0035 0.003 0.003 0.0025 0.0025 0.0015 0.003 0.0025 0.0015	0.00245	5.25e-07

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.001 0.003 0.0045 0.002 0 0.003 0.002 0.002 0.002	0.00235	1.78056e-06
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.069 0.0725 0.0695 0.0695 0.073 0.0705 0.067 0.0665 0.07	0.0698	4.23333e-06
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0495 0.052 0.0455 0.0465 0.051 0.0465 0.0455 0.0455 0.046	0.0478	6.45556e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.022 0.0185 0.021 0.0235 0.0155 0.0195 0.0175 0.019 0.016	0.01885	7.33611e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.021 0.0195 0.0305 0.0195 0.0175 0.0235 0.0205 0.021 0.019	0.0205	1.98889e-05
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.003 0.004 0.006 0.0055 0.005 0.005 0.007 0.007 0.0075 0.006	0.0056	1.98889e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.0025 0.003 0.0045 0.0025 0.0065 0.002 0.0045 0.0055 0.005	0.004	2.16667e-06
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0575 0.0685 0.056 0.0635 0.059 0.0555 0.0615 0.0675 0.063 0.0655	0.06175	2.16806e-05
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.043 0.038 0.0385 0.0395 0.042 0.0435 0.0425 0.0435 0.0455 0.037	0.0413	8.06667e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0165 0.017 0.0155 0.017 0.018 0.015 0.0165 0.018 0.013	0.0159	3.65556e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.0195 0.018 0.0145 0.017 0.014 0.02 0.0185 0.0215 0.017 0.0185	0.01785	5.44722e-06
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.0045 0.001 0.004 0.0045 0.002 0.003 0.0045 0.004	0.00345	1.41389e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.0045 0.003 0.0035 0.0045 0.0045 0.004 0.0025 0.0025 0.0045	0.0037	6.77778e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.063 0.0595 0.063 0.0635 0.0605 0.0625 0.0575 0.065 0.0685 0.065	0.0628	9.67778e-06
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0395 0.039 0.0395 0.0375 0.047 0.04 0.0405 0.0445 0.0425	0.0409	8.48889e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0135		
		0.0125		
		0.009		
	1/2 от популяции	0.0085		
103	Равномерное скрещивание	0.0045	0.0091	6 155560 06
103	Слабая мутация	0.009	0.0091	0.133306-00
	Только потомки	0.009		
		0.0085		_
		0.0075		
		0.009		
		0.0165		
		0.012		
	4.40	0.012		
	1/2 от популяции	0.009		9.84444e-06
104	Равномерное скрещивание	0.0135	0.0100	0.04444.00
104	Слабая мутация	0.012	0.0128 9.84444	9.84444e-06
	Только потомки и копия	0.0145		
	лучшего индивида	0.0075		9.84444e-06
		0.018		
		0.013		
		0.0005		
		0.0015		
		0.002		6.15556e-06 9.84444e-06
	1/2 от популяции	0.0035		
105	Равномерное скрещивание	0.003	0.0017	0 - 07
105	Средняя мутация	0.002	0.0017	9e-07
	Только потомки	0.001		
		0.001		
		0.0015		
		0.001		

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.002 0.002 0.0025 0.001 0.001 0.002 0 0.003 0.003	0.00185	8.91667e-07
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.057 0.052 0.0545 0.06 0.056 0.0585 0.059 0.051 0.06 0.066	0.0574	1.91e-05
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0375 0.0335 0.04 0.043 0.0375 0.0335 0.038 0.0365 0.0405 0.044	0.0384	1.25444e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0175 0.0155 0.0125 0.018 0.0185 0.015 0.019 0.0125 0.0165	0.01605	5.30278e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0155 0.0175 0.019 0.0135 0.0165 0.018 0.021 0.02 0.0175 0.0235 0.0175	0.0184	7.32222e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.0035 0.0035 0.002 0.0025 0.004 0.004 0.001 0.006 0.005	0.00355	2.08056e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.004 0.002 0.0015 0.0015 0.0025 0.006 0.0025 0.0045 0.004	0.0032	2.12222e-06
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.058 0.0515 0.0545 0.054 0.0505 0.054 0.052 0.057 0.0565 0.0515	0.05395	6.69167e-06
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0335 0.03 0.0335 0.034 0.039 0.034 0.031 0.0355 0.0335	0.03375	5.84722e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0145 0.016 0.0205 0.022 0.013 0.0135 0.0135 0.0205 0.0155	0.01655	1.08583e-05
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0165 0.0195 0.0145 0.0195 0.023 0.0195 0.018 0.023 0.0165 0.0235 0.0205	0.01975	8.56944e-06
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.003 0.002 0.004 0.003 0.0025 0.003 0.004 0.0035 0.002	0.0031	6e-07

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.0025 0.0025 0.003 0.0035 0.004 0.002 0.004 0.004 0.004	0.00325	5.69444e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.048 0.0545 0.058 0.053 0.051 0.0535 0.055 0.0545 0.06 0.0515	0.0539	1.17667e-05
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.033 0.0335 0.0355 0.0315 0.031 0.0375 0.0365 0.0305 0.04 0.036	0.0345	9.66667e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0115 0.012 0.0105		
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011 0.008 0.0075 0.011 0.009 0.011 0.0075	0.0099	2.98889e-06
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0073 0.0145 0.016 0.0115 0.01 0.0165 0.014 0.0175 0.0155 0.009 0.0125	0.0137	8.17778e-06
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.002 0.0025 0.0005 0.001 0.0015 0 0.0025 0.0025 0.0015	0.0016	7.66667e-07

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0015 0.0015 0.0035 0.001 0.002 0.001 0.0005 0.0025 0.0025 0.0015	0.00175	7.91667e-07
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.047 0.053 0.0505 0.045 0.0475 0.054 0.043 0.046 0.044 0.0485	0.04785	1.36139e-05
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.029 0.0325 0.033 0.0355 0.027 0.0345 0.034 0.034 0.0265 0.035	0.0321	1.12111e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.022 0.0215 0.0165 0.0175 0.0175 0.0225 0.0195 0.0215	0.0191	6.98889e-06
		0.0175 0.015		
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0165 0.019 0.0235 0.0245 0.0155 0.021 0.019 0.0205 0.0235 0.017	0.02	9.94444e-06
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.001 0.0015 0.004 0.002 0.0045 0.0055 0.0025 0.002	0.0028	2.06667e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0025 0.003 0.003 0.001 0.003 0.0035 0.0025 0.001 0.0045	0.00285	1.44722e-06
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.048 0.043 0.0535 0.0495 0.05 0.047 0.0475 0.049 0.0445 0.047	0.0479	8.54444e-06
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.033 0.0295 0.0355 0.026 0.0345 0.0325 0.0265 0.034 0.0315 0.0265	0.03095	1.28583e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
	Вся популяция	0.019 0.0205 0.013 0.0145		
133	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0145 0.0165 0.015 0.02 0.0155 0.015	0.01635	6.66944e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.022 0.0195 0.0235 0.0185 0.0185 0.018 0.0165 0.0215 0.0185 0.0175	0.0194	4.93333e-06
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.002 0.0035 0.004 0.0015 0.004 0.002 0.002 0.002	0.00245	1.08056e-06

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.0035 0.004 0.001 0.0035 0.0035 0.0035 0.005 0.0045 0.0025	0.0035	1.22222e-06
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0435 0.045 0.051 0.041 0.0465 0.0445 0.045 0.047 0.0485 0.0455	0.04575	7.51389e-06
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.022 0.0285 0.0275 0.0245 0.029 0.026 0.033 0.034 0.027 0.0255	0.0277	1.34556e-05

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.016 0.01 0.0125 0.0125 0.0085 0.012 0.0095 0.009	0.01165	5.89167e-06
		0.012 0.0145		
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0155 0.0115 0.0085 0.0125 0.0115 0.0145 0.015 0.0155 0.016	0.01365	6.39167e-06
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.0025 0.0005 0.0015 0.0015 0.0025 0.0025 0.003 0.001	0.00165	9.47222e-07

Таблица 1. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.001 0.002 0.0025 0.0015 0.0025 0.0005 0.002 0.001	0.0018	7.88889e-07
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04 0.0385 0.0345 0.0395 0.043 0.04 0.046 0.036 0.04 0.0435	0.0401	1.17667e-05
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0235 0.0255 0.028 0.0315 0.026 0.022 0.0315 0.0275 0.03 0.033	0.02785	1.33361e-05

## **2.4** Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.065 0.068 0.0705 0.076 0.0685 0.073 0.065 0.071 0.0645 0.0705	0.0692	1.40667e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.047 0.0525 0.0465 0.0465 0.0425 0.0395 0.0515 0.043 0.042 0.043	0.0454	1.76556e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0685 0.0775 0.0725 0.078 0.076 0.0695 0.075 0.0765 0.074	0.0743	1.04e-05
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.043 0.0335 0.0365 0.035 0.0355 0.0335 0.0335 0.042 0.0315 0.0415	0.03655	1.69694e-05
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1355 0.142 0.135 0.127 0.1355 0.1325 0.1325 0.1305 0.131 0.1375	0.1339	1.73778e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.094 0.0985 0.0985 0.104 0.104 0.099 0.1025 0.102 0.0975 0.1	0.1	1e-05
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.06 0.0575 0.0495 0.061 0.066 0.0595 0.0605 0.0665 0.0595 0.057	0.0597	2.27333e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.042 0.039 0.0355 0.0335 0.043 0.0385 0.0385 0.035 0.038	0.0375	1.23889e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
0		0.0775 0.0735 0.0715		
	Размер турнира = 2	0.0765		
	Двуточечное скрещивание	0.0695	0.07105	1.50015.05
9	Средняя мутация	0.0715	0.07135	1.58917e-05
	Только потомки	0.0645		
		0.0665		
		0.071		
		0.0715		
		0.0355		
		0.035		
		0.0355		Дисперсия  1.58917e-05  7.72222e-06  2.25667e-05
	Размер турнира = 2	0.0415		
10	Двуточечное скрещивание	0.038	0.000	
10	Средняя мутация	0.032	0.036	7.72222e-06
	Только потомки и копия	0.0335		7.7222e-06
	лучшего индивида	0.0355		
		0.039		
		0.0345		
		0.143		
		0.1375		
		0.131		
	Размер турнира = 2	0.1385		
11	Двуточечное скрещивание	0.1325	0.1378	2 256670 05
11	Сильная мутация	0.1335	0.1378	2.23007 e-03
	Только потомки	0.143		
		0.1445		7.72222e-06
		0.1395		
		0.135		

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.106 0.1065 0.106 0.1005 0.0985 0.1025 0.104 0.0945 0.0935 0.102	0.1014	2.17667e-05
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0325 0.038 0.0265 0.032 0.037 0.037 0.044 0.036 0.0335 0.0305	0.0347	2.31222e-05
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.019 0.0245 0.0195 0.023 0.0235 0.018 0.014 0.0165 0.019	0.0198	1.07333e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.06 0.0515 0.05 0.058 0.06 0.0575 0.049 0.053 0.054 0.0545	0.05475	1.59028e-05
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.023 0.0175 0.022 0.025 0.0265 0.024 0.024 0.03 0.0205	0.02335	1.19472e-05
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1325 0.138 0.131 0.128 0.1335 0.126 0.13 0.1335 0.1295 0.13	0.1312	1.12889e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.097 0.1 0.0935 0.1005 0.094 0.096 0.0965 0.0975 0.1 0.1025	0.09775	8.625e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0275 0.031 0.0305 0.0315 0.0285 0.031 0.033 0.0295 0.032 0.0265	0.0301	4.26667e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.026 0.026 0.027 0.0245 0.027 0.02 0.024 0.0265 0.0335 0.025	0.02595	1.13028e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.028 0.0245 0.0295 0.029 0.0295 0.0295 0.029 0.027 0.03 0.0345	0.02905	6.35833e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0175 0.012 0.017 0.0145 0.016 0.0155 0.0125 0.017 0.0185 0.0205	0.0161	6.82222e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.101 0.1005 0.1015 0.107 0.105 0.1035 0.1085 0.108 0.098 0.1	0.1033	1.34556e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.075 0.071 0.0695 0.075 0.0735 0.065 0.081 0.0745 0.0785 0.067	0.073	2.45556e-05
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0245 0.0185 0.027 0.0265 0.023 0.028 0.028 0.0255 0.0245 0.0295	0.0255	9.88889e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0225 0.0225 0.027 0.0205 0.023 0.017 0.022 0.022 0.0215 0.0215	0.02195	6.025e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.026 0.0285 0.026 0.028 0.0275 0.0245 0.03 0.023 0.031 0.0275	0.0272	5.84444e-06
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.015 0.012 0.015 0.0145 0.0125 0.017 0.014 0.0115 0.009 0.016	0.01365	5.725e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.107 0.107 0.1025 0.1055 0.102 0.104 0.1025 0.107 0.1015 0.108	0.1047	6.12222e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07 0.076 0.0835 0.0775 0.076 0.072 0.0755 0.0745 0.069 0.068	0.0742	2.15111e-05
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.015 0.0115 0.0135 0.0115 0.01 0.011 0.013 0.014 0.009	0.01175	4.34722e-06
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.0095 0.013 0.014 0.009 0.018 0.0115 0.012 0.0105 0.0115	0.0127	1.00111e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0115 0.0095 0.0145 0.0115 0.0135 0.0115 0.0105 0.0135 0.014	0.012	3.11111e-06
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01 0.004 0.0045 0.008 0.0035 0.0055 0.0085 0.0065 0.0065 0.008	0.0062	3.12222e-06
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.096 0.0945 0.096 0.1005 0.1 0.093 0.0955 0.0945 0.099 0.0955	0.09645	6.35833e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.069 0.0695 0.0675 0.0645 0.066 0.071 0.069 0.073 0.0685 0.0745	0.06925	9.06944e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0185 0.0255 0.029 0.0225 0.0255 0.021 0.023 0.0255 0.0195 0.0235	0.02335	1.00583e-05
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0235 0.029 0.0185 0.0235 0.0235 0.019 0.019 0.0215 0.025 0.0175	0.022	1.28333e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.017 0.017 0.016 0.0125 0.012 0.013 0.0135 0.016 0.0145	0.0148	3.73333e-06
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0165 0.0095 0.0055 0.0095 0.007 0.0075 0.008 0.0095 0.008 0.0115 0.007	0.0083	2.95556e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.082 0.086 0.0855 0.082 0.0875 0.0875 0.0835 0.0945 0.087	0.08545	1.8025e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.061 0.058 0.063 0.061 0.062 0.056 0.062 0.0625 0.0605 0.0485	0.05945	1.94139e-05
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0135 0.0165 0.0175 0.018 0.021 0.0185 0.023 0.0165 0.021 0.0215	0.0187	8.4e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0185 0.0185 0.018 0.0175 0.02 0.0255 0.0185 0.02 0.0255 0.021	0.0203	8.62222e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.014 0.012 0.009 0.013 0.011 0.009 0.012 0.0145 0.0095 0.011	0.0115	3.88889e-06
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.011 0.01 0.011 0.005 0.0095 0.0065 0.011 0.0085 0.0085 0.0095	0.00905	4.025e-06
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.087 0.086 0.0875 0.0885 0.0805 0.0895 0.0875 0.087 0.0905 0.083	0.0867	8.84444e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0655 0.066 0.0565 0.0595 0.056 0.0565 0.062 0.063 0.061 0.064	0.061	1.41111e-05
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.0115 0.0105 0.01 0.0105 0.011 0.007 0.0075 0.008 0.013	0.0098	3.62222e-06
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.011 0.0115 0.015 0.014 0.01 0.0135 0.0135 0.0115 0.0125	0.0125	2.33333e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.001 0.004 0.005 0.006 0.0035 0.006 0.007 0.0035	0.00435	3.61389e-06
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0055 0.0025 0.0015 0.002 0.0025 0.004 0.0045 0.0035 0.0055 0.002 0.0025	0.00305	1.63611e-06
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.078 0.0785 0.0805 0.0755 0.0845 0.084 0.082 0.0875 0.077 0.0865	0.0814	1.72111e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.055 0.0565 0.062 0.0565 0.0565 0.0535 0.0575 0.054 0.0555	0.0562	5.67778e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0195 0.0165 0.0225 0.0215 0.025 0.022 0.0195 0.027 0.025 0.021	0.02195	9.69167e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.024 0.0275 0.0245 0.022 0.022 0.022 0.022 0.0255 0.0195 0.022	0.0229	6.1e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0095 0.0095 0.0095 0.006 0.007 0.008 0.006 0.0105 0.01	0.00825	3.06944e-06
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.004 0.004 0.0055 0.0055 0.007 0.0065 0.0075 0.004	0.00585	3.225e-06
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.075 0.0785 0.0805 0.081 0.0735 0.0735 0.074 0.071 0.08 0.0765	0.07635	1.21139e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0495 0.0505 0.046 0.0505 0.055 0.0495 0.0525 0.0535 0.049 0.049	0.0505	6.66667e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02 0.016 0.021 0.017 0.016 0.022 0.014 0.0185 0.018 0.022	0.01845	7.58056e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.025 0.023 0.0175 0.0175 0.0205 0.021 0.0215 0.014 0.021 0.021	0.0201	9.65556e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.008 0.0075 0.008 0.0085 0.0085 0.006 0.0075 0.0055 0.008	0.0075	1e-06
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0075 0.0075 0.0055 0.0077 0.0045 0.0065 0.0045 0.0035 0.009 0.003 0.0085	0.0057	4.06667e-06
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.075 0.0755 0.0775 0.0815 0.072 0.0725 0.077 0.0705 0.073 0.0745	0.0749	1.02667e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0505 0.046 0.0545 0.0485 0.0535 0.0515 0.0465 0.054 0.055 0.053	0.0513	1.09556e-05
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115 0.011 0.009 0.008 0.008 0.008 0.0115 0.009 0.0105 0.0085	0.0095	2.16667e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0135 0.011 0.009 0.0115 0.01 0.0115 0.0095 0.013 0.01	0.0112	2.51111e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0035 0.0025 0.002 0.003 0.0025 0.0015 0.0025 0.002	0.00225	5.13889e-07
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.002 0.002 0.004 0.0015 0.002 0.001 0.0015 0.0015 0.002	0.00195	6.36111e-07
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.066 0.0675 0.069 0.07 0.0585 0.0675 0.075 0.072 0.066 0.071	0.06825	1.96806e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0475 0.041 0.0405 0.048 0.045 0.047 0.0455 0.0495 0.055 0.044	0.0463	1.77889e-05
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0225 0.022 0.0205 0.0175 0.0235 0.0185 0.0215 0.019 0.0225 0.0145	0.0202	7.84444e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.0165 0.0245 0.0215 0.0255 0.017 0.017 0.015 0.0215 0.026	0.02055	1.6025e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.008 0.0085 0.0105 0.0075 0.0085 0.008 0.0065 0.0075 0.0085 0.0105	0.0084	1.6e-06
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0045 0.006 0.0035 0.0055 0.0065 0.0065 0.002 0.0065 0.008	0.00535	3.05833e-06
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.077 0.076 0.082 0.0755 0.0755 0.0765 0.075 0.073 0.071 0.0765	0.0758	8.06667e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0515 0.0545 0.053 0.05 0.0435 0.053 0.051 0.0525 0.053 0.0455	0.05075	1.2625e-05
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0175 0.018 0.0195 0.023 0.017 0.0135 0.019 0.0165 0.017 0.02	0.0181	6.32222e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0185 0.02 0.0185 0.02 0.024 0.02 0.02 0.02 0.0175 0.0195	0.01975	2.95833e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0105 0.011 0.007 0.009 0.0085 0.0065 0.008 0.0065 0.0085 0.0085	0.0082	2.67778e-06
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0045 0.007 0.006 0.006 0.0095 0.006 0.006 0.006 0.006	0.0063	2.12222e-06
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0735 0.0735 0.0765 0.0695 0.076 0.078 0.066 0.0725 0.0755 0.0795	0.07405	1.61917e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05 0.0535 0.053 0.047 0.049 0.0545 0.048 0.054 0.0515 0.0475	0.0508	8.17778e-06
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01 0.011 0.0085 0.008 0.0085 0.0085 0.0085 0.0075 0.0105 0.0155	0.0096	5.65556e-06
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.009 0.012 0.012 0.0175 0.01 0.0115 0.01 0.0105 0.013	0.01175	5.56944e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.0035 0.003 0.003 0.0025 0.0025 0.0015 0.003 0.0025 0.0015	0.00245	5.25e-07
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.001 0.003 0.0045 0.002 0 0.003 0.002 0.002 0.002	0.00235	1.78056e-06
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.069 0.0725 0.0695 0.0695 0.073 0.0705 0.067 0.0665 0.07	0.0698	4.23333e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0495 0.052 0.0455 0.0465 0.0465 0.0455 0.0455 0.0466 0.05	0.0478	6.45556e-06
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.022 0.0185 0.021 0.0235 0.0155 0.0195 0.0175 0.019 0.016	0.01885	7.33611e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.021 0.0195 0.0305 0.0195 0.0175 0.0235 0.0205 0.021 0.019	0.0205	1.98889e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.003 0.004 0.006 0.0055 0.005 0.005 0.007 0.007 0.0075 0.006	0.0056	1.98889e-06
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.0025 0.003 0.0045 0.0025 0.0065 0.002 0.0045 0.0055	0.004	2.16667e-06
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0575 0.0685 0.056 0.0635 0.059 0.0555 0.0615 0.0675 0.063 0.0655	0.06175	2.16806e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.043 0.038 0.0385 0.0395 0.042 0.0435 0.0425 0.0435 0.0455	0.0413	8.06667e-06
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0165 0.017 0.0155 0.017 0.018 0.015 0.0165 0.018 0.013 0.0125	0.0159	3.65556e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0195 0.018 0.0145 0.017 0.014 0.02 0.0185 0.0215 0.017 0.0185	0.01785	5.44722e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.0045 0.001 0.004 0.0045 0.002 0.003 0.0045 0.004	0.00345	1.41389e-06
		0.003		
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.0045 0.003 0.0035 0.0045 0.0045 0.004 0.0025 0.0025 0.0045	0.0037	6.77778e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.063 0.0595 0.063 0.0635 0.0605 0.0625 0.0575 0.065 0.0685 0.065	0.0628	9.67778e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0395 0.039 0.039 0.0395 0.0375 0.047 0.04 0.0405 0.0445 0.0425	0.0409	8.48889e-06
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0135 0.0125 0.009 0.0085 0.0045 0.009 0.009 0.0085 0.0075 0.009	0.0091	6.15556e-06
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0165 0.012 0.012 0.009 0.0135 0.012 0.0145 0.0075 0.018 0.013	0.0128	9.84444e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0015 0.002 0.0035 0.003 0.002 0.001 0.001 0.0015 0.001	0.0017	9e-07
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.002 0.002 0.0025 0.001 0.001 0.002 0 0.003 0.003	0.00185	8.91667e-07
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.057 0.052 0.0545 0.06 0.056 0.0585 0.059 0.051 0.06 0.066	0.0574	1.91e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0375 0.0335 0.04 0.043 0.0375 0.0335 0.038 0.0365 0.0405 0.044	0.0384	1.25444e-05
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0175 0.0155 0.0125 0.018 0.0185 0.015 0.019 0.0125 0.0165 0.0155	0.01605	5.30278e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0175 0.019 0.0135 0.0165 0.018 0.021 0.02 0.0175 0.0235 0.0175	0.0184	7.32222e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.0035 0.0035 0.002 0.0025 0.004 0.004 0.001 0.006 0.005	0.00355	2.08056e-06
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.004 0.002 0.0015 0.0015 0.0025 0.006 0.0025 0.0045 0.004	0.0032	2.12222e-06
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.058 0.0515 0.0545 0.054 0.0505 0.054 0.052 0.057 0.0565 0.0515	0.05395	6.69167e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0335 0.03 0.0335 0.034 0.039 0.034 0.031 0.0355 0.0335	0.03375	5.84722e-06
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0145 0.016 0.0205 0.022 0.013 0.0135 0.0135 0.0205 0.0155 0.0165	0.01655	1.08583e-05
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0195 0.0145 0.0195 0.023 0.0195 0.018 0.023 0.0165 0.0235 0.0205	0.01975	8.56944e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.003 0.002 0.004 0.003 0.0025 0.003 0.004	0.0031	6e-07
		0.0035 0.002		
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.0025 0.0025 0.003 0.0035 0.004 0.002 0.004 0.004 0.004	0.00325	5.69444e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.048 0.0545 0.058 0.053 0.051 0.0535 0.055 0.0545 0.06 0.0515	0.0539	1.17667e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.033 0.0335 0.0355 0.0315 0.031 0.0375 0.0365 0.0305 0.04 0.036	0.0345	9.66667e-06
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115 0.012 0.0105 0.011 0.008 0.0075 0.011 0.009 0.011 0.0075	0.0099	2.98889e-06
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0145 0.016 0.0115 0.01 0.0165 0.014 0.0175 0.0155 0.009 0.0125	0.0137	8.17778e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.002 0.0025 0.0005 0.001 0.0015 0 0.0025 0.0025 0.0015	0.0016	7.66667e-07
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0015 0.0015 0.0035 0.001 0.002 0.001 0.0005 0.0025 0.0025 0.0015	0.00175	7.91667e-07
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.047 0.053 0.0505 0.045 0.0475 0.054 0.043 0.046 0.044 0.0485	0.04785	1.36139e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.029 0.0325 0.033 0.0355 0.027 0.0345 0.034 0.034 0.0265 0.035	0.0321	1.12111e-05
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.022 0.0215 0.0165 0.0175 0.0175 0.0225 0.0195 0.0215 0.0175	0.0191	6.98889e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0165 0.019 0.0235 0.0245 0.0155 0.021 0.019 0.0205 0.0235 0.017	0.02	9.94444e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.001 0.0015 0.004 0.002 0.0045 0.0055 0.0025 0.002	0.0028	2.06667e-06
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0025 0.003 0.003 0.001 0.003 0.0035 0.0025 0.001 0.0045	0.00285	1.44722e-06
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.048 0.043 0.0535 0.0495 0.047 0.0475 0.049 0.0445 0.047	0.0479	8.54444e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.033 0.0295 0.0355 0.026 0.0345 0.0325 0.0265 0.034 0.0315 0.0265	0.03095	1.28583e-05
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.019 0.0205 0.013 0.0145 0.0145 0.0165 0.015 0.02 0.0155 0.015	0.01635	6.66944e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.022 0.0195 0.0235 0.0185 0.0185 0.018 0.0165 0.0215 0.0185 0.0175	0.0194	4.93333e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.002 0.0035 0.004 0.0015 0.004 0.002 0.002 0.001 0.0025	0.00245	1.08056e-06
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.0035 0.004 0.001 0.0035 0.0035 0.0035 0.005 0.0045 0.0025	0.0035	1.22222e-06
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0435 0.045 0.051 0.041 0.0465 0.0445 0.045 0.047 0.0485 0.0455	0.04575	7.51389e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.022 0.0285 0.0275 0.0245 0.029 0.026 0.033 0.034 0.027 0.0255	0.0277	1.34556e-05
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.016 0.01 0.0125 0.0125 0.0085 0.012 0.0095 0.009 0.012 0.0145	0.01165	5.89167e-06
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0155 0.0115 0.0085 0.0125 0.0115 0.0145 0.015 0.015 0.016	0.01365	6.39167e-06

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.0025 0.0005 0.0015 0.0015 0.0025 0.0025 0.003 0.001	0.00165	9.47222e-07
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0035 0.001 0.002 0.0025 0.0015 0.0025 0.0005 0.002 0.001	0.0018	7.88889e-07
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04 0.0385 0.0345 0.0395 0.043 0.04 0.046 0.036 0.04 0.0435	0.0401	1.17667e-05

Таблица 2. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0235 0.0255 0.028 0.0315 0.026 0.022 0.0315 0.0275 0.03 0.033	0.02785	1.33361e-05

## 2.5 Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.16		Дисперсия  0.000395556  0.00184556
		0.16		
		0.2		
	Размер турнира = 2	0.16		
1	Одноточечное скрещивание	0.14	0.172	0.000395556
1	Слабая мутация	0.16	0.172	0.000333330
	Только потомки	0.17		
		0.18		
		0.19		
		0.2		
		0.3		
		0.26		
	D 0	0.28		0.00184556
	Размер турнира = 2	0.28		
2	Одноточечное скрещивание	0.38	0.323	
2	Слабая мутация	0.38	0.525	0.00164556
	Только потомки и копия	0.31		
	лучшего индивида	0.34		0.00184556
		0.35		
		0.35		
		0.16		
		0.09		
		0.12		
	Размер турнира = 2	0.05		
0	Одноточечное скрещивание	0.08	0.100	0.00107667
3	Средняя мутация	0.14	0.109	0.00127667
	Только потомки	0.1		
		0.09		
		0.1		
		0.16		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.37		
		0.44		
	Размер турнира = 2	0.37		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0.46		
4	Средняя мутация	0.43	0.418	0.00306222
•	Только потомки и копия	0.45	0.110	0.00000222
	лучшего индивида	0.46		
	лучшего индивида	0.38		
		0.5		
		0.32		
		0		
		0		
		0		0.00306222 7.22222e-05
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0	0.005	
5		0		
J	Сильная мутация	0.02	0.003	1.2222e-00
	Только потомки	0.02		
		0.01		
		0		
		0		
		0.08		
		0		
	<b>D</b>	0.03		
	Размер турнира = 2	0.04		
C	Одноточечное скрещивание	0.05	0.022	0.000556667
6	Сильная мутация	0.01	0.033	0.000660007
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.03		
		0.03		
		0.05		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.25		
		0.27		
		0.35		
	Размер турнира = 2	0.2		
7	Двуточечное скрещивание	0.14	0.248	0.00332889
'	Слабая мутация	0.23	0.240	0.00332003
	Только потомки	0.27		
		0.21		<b>Дисперсия</b> 0.00332889 0.00158778
		0.26		
		0.3		
		0.41		
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.43		
		0.42		
		0.47		
0		0.35	0.400	0.00150770
8		0.43	0.429	0.00158778
		0.42		
	лучшего индивида	0.41		
		0.5		
		0.45		
		0.12		
		0.11		
		0.14		
	Размер турнира = 2	0.12		
0	Двуточечное скрещивание	0.12	0.107	0.00000
9	Средняя мутация	0.13	0.127	0.00069
	Только потомки	0.16		
		0.16		
		0.07		
		0.14		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.39		
		0.4		
	Dagwan mynyyna 9	азмер турнира = 2 вуточечное скрещивание редняя мутация олько потомки и копия учшего индивида  азмер турнира = 2 вуточечное скрещивание олько потомки и копия олько потомки описатора общения о		
		0.38		Дисперсия  0.000804444  1e-05
10	Средняя мутация	0.41	0.416	0.000804444
10		0.48	0.110	0.000804444 1e-05
	лучшего индивида			
		0.41		
		0		
		0		
		0.01		0.000804444 1e-05
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0	0.001	
11		0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D	0.01		
	Размер турнира = 2	0.01		
12	Двуточечное скрещивание	0.05	0.029	0.000543333
14	Сильная мутация	0.04	0.023	0.000010000
	Только потомки и копия лучшего индивида	0.04		
	иу эшего ипдивида	0.03		
		0.07		
		0.04		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.53		
		0.46		
		0.61		
	Размер турнира = 2	0.5		
13	Равномерное скрещивание	0.45	0.474	0.00464889
10	Слабая мутация	0.42	0.171	0.00101003
	Только потомки	0.35		
		0.47		
		0.46		
		0.49		
		0.63		
		0.66		
	D 0	0.6		
	Размер турнира = 2	0.61		
14	Равномерное скрещивание	0.61	0.655	0.00076111
14	Слабая мутация Только потомки и копия	0.62	0.033	0.00270111
		0.69		
	лучшего индивида	0.77		0.00276111
		0.69		
		0.67		
		0.25		
		0.29		
		0.29		
	Размер турнира = 2	0.18		
15	Равномерное скрещивание	0.18	0.237	0.00177889
10	Средняя мутация	0.19	0.231	0.00177003
	Только потомки	0.26		
		0.22		
		0.25		
		0.26		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.63		
		0.59		
	Deaven gypyyna – 2	урнира = 2		
		0.6		
16	Средняя мутация	0.58	0.592	0 00368444
10	Только потомки и копия	0.55	0.032	0.00000111
	лучшего индивида	0.58		
	лучшего индивида	0.59		
		0.47		Дисперсия  0.00368444  1.77778e-05
		0.62		
		0		
		0		0.00368444 1.77778e-05
		0		
	Размер турнира = 2	0		
17	Равномерное скрещивание	0	0.002	
17	Сильная мутация	0	0.002	1.777768-03
	Только потомки	0.01		
		0		
		0.01		1.77778e-05
		0		
		0.03		
		0.03		
	<b>D</b>	0.08		
	Размер турнира = 2	0.04		
1.0	Равномерное скрещивание	0.05	0.046	0.000000000
18	Сильная мутация	0.02	0.046	0.000293333
	Только потомки и копия	0.06		
	лучшего индивида	0.05		
		0.05		
		0.05		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		0.000217778
		0.5		
		0.48		
	Размер турнира = 3	0.52		
19	Одноточечное скрещивание	0.51	0.502	0.000217778
13	Слабая мутация	0.5	0.002	0.000217770
	Только потомки	0.48		
		0.49		
		0.51		
		0.52		
		0.59		
		0.54		
	<b>D</b>	0.56		
	Размер турнира = 3	0.58	0.569	0.00258778
20	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.56		
20		0.65	0.569	0.00238778
		0.59		
	лучшего индивида	0.59		
		0.45		
		0.58		
		0.49		
		0.59		
		0.47		0.00258778
	Размер турнира = 3	0.49		
21	Одноточечное скрещивание	0.48	0.503	0.00152444
<i>2</i> I	Средняя мутация	0.54	0.003	0.00133444
	Только потомки	0.51		
		0.51		
		0.5		
		0.45		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.66		
		0.78		
	Размер турнира = 3	0.67		
	Одноточечное скрещивание	0.74		
22		0.71	0.702	0.00255111
22	Средняя мутация Только потомки и копия	0.71	0.702	0.00200111
	лучшего индивида	0.77		Дисперсия  0.00255111  0.000205556
	лучшего индивида	0.69		
		0.67		
		0.62		
		0.04		
		0.04		
		0.04		0.00255111
	Размер турнира = 3	0.02		
23	Одноточечное скрещивание	0.01	0.025	
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.02		
		0.02		
		0.02		
		0.04		
		0.08		
		0.12		
		вание 0.78 0.67 0.74 0.71 0.702 0.00 0.01 0.02 0.02 0.02 0.02 0.02 0.		
	Размер турнира = 3			
0.4	Одноточечное скрещивание	0.06	0.000	0.000051111
24	Сильная мутация	0.11	0.082	0.000951111
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.05		
		0.05		
		0.13		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		
		0.66		О.00232889
		0.53		
	Размер турнира = 3	0.54		
25	Двуточечное скрещивание	0.6	0.558	0.00232889
20	Слабая мутация	0.55	0.000	0.00232003
	Только потомки	0.58		
		0.51		
		0.55		
		0.49		
		0.58		
		0.6		
	D 0	0.55		
	Размер турнира = 3	0.62		
26	Двуточечное скрещивание	0.61	0.618	0.0000000
20	Слабая мутация Только потомки и копия	0.73	0.016	0.00232009
		0.62		
	лучшего индивида	0.59		0.00232889
		0.65		
		0.63		
		0.56		
		0.53		
		0.54		0.00232889
	Размер турнира = 3	0.51		
27	Двуточечное скрещивание	0.55	0.533	0.00105667
21	Средняя мутация	0.56	0.000	0.00190007
	Только потомки	0.51		
		0.61		
		0.44		
		0.52		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.72		
		0.77		
	Размер турнира = 3       0.71         Двуточечное скрещивание       0.76         Средняя мутация       0.68         Только потомки и копия       0.74         лучшего индивида       0.78         0.82       0.69         0.02       0.01         0.02       0.03         Двуточечное скрещивание       0			
		0.75		0.00186222
28		0.76	0.749	
20	-	0.68	0.742	0.00100222
		0.74		0.00186222
	лучшего индивида	0.78		
		0.82		0.00186222
		0.69		
		0.02		
		0.01		0.00186222
		0.02		
	Размер турнира = 3	0.03		
29		0	0.02	
29	Сильная мутация	0.01		
	Только потомки	0.05		
		0.01		
		0.03		
		0.02		
		0.1		
		0.09		
		0.06		0.0002
	Размер турнира = 3	0.06		
20	Двуточечное скрещивание	0.05	0.000	0.000770000
30	Сильная мутация	0.08	0.088	0.000773333
	Только потомки и копия	0.11		
	лучшего индивида	0.08		
		0.11		
		0.14		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.84		О.000982222
		0.74		
		0.78		
	Размер турнира = 3	0.78		
31	Равномерное скрещивание	0.77	0.786	0 000082222
31	Слабая мутация	0.8	0.760	0.000302222
	Только потомки	0.81		
		0.77		
		0.75		0.000982222
		0.82		
		0.7		
		0.82		
		0.77		
	Размер турнира = 3	0.74		
20	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.82	0.77	0.0001555
32		0.69	0.77	0.00215556
		0.78		
	лучшего индивида	0.78		
		0.81		
		0.79		
		0.79		
		0.81		
		0.74		0.00215556
	Размер турнира = 3	0.77		
00	Равномерное скрещивание	0.74	0.774	0.00076
33	Средняя мутация	0.79	0.774	0.00076
	Только потомки	0.79		
		0.75		
		0.75		
		0.81		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		О.00124444
		0.91		
	Deaven gypyyna 2	0.84		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0.93		
34		0.91	0.88	0.00124444
01	Средняя мутация Только потомки и копия	0.84	0.00	0.00121111
	лучшего индивида	0.87		
	лучшего индивида	0.88		
		0.84		0.000112222
		0.86		
		0.03		
		0.03		0.00124444
		0.02		
	Размер турнира = 3	0.02	0.027	
35	Равномерное скрещивание	0.01		
30	Сильная мутация	0.05	0.021	0.000112222
	Только потомки	0.03		
		0.02		
		0.03		
		0.03		
		0.13		
		0.08		
	<b>D</b>	0.06		0.000112222
	Размер турнира = 3	0.14		
36	Равномерное скрещивание	0.15	0.100	0.00101779
30	Сильная мутация	0.12	0.102	0.00101778
	Только потомки и копия	0.09		
	лучшего индивида	0.06		
		0.1		
		0.09		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.65		
		0.57		Дисперсия  0.00156556  0.00237778
		0.54		
	Размер турнира = 4	0.62		
37	Одноточечное скрещивание	0.56	0.601	0.00156556
31	Слабая мутация	0.64	0.001	0.00130330
	Только потомки	0.61		
		0.57		
		0.65		
		0.6		
		0.6		
		0.53		0.00237778
	_	0.67		
	Размер турнира = 4	0.62		
20	Одноточечное скрещивание	0.62	0.63	0.00027779
38	Слабая мутация Только потомки и копия	0.67	0.03	0.00237778
		0.68		
	лучшего индивида	0.62		0.00237778
		0.6		
		0.69		
		0.66		
		0.68		
		0.7		
	Размер турнира = 4	0.75		
20	Одноточечное скрещивание	0.77	0.710	0.00100000
39	Средняя мутация	0.77	0.718	0.00166222
	Только потомки	0.75		
		0.69		
		0.73		
		0.68		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 4       0.81         Одноточечное скрещивание       0.85         Средняя мутация       0.84         Только потомки и копия       0.83         лучшего индивида       0.84         0.77       0.86         0.06       0.04         0.06       0.04         Одноточечное скрещивание       0.05         Сильная мутация       0.03	0.81		
		0.89		
		e 0.81 0.89 0.81 0.86 0.85 0.84 0.83 0.84 0.77 0.86 0.06 0.04 0.06 0.04 0.05 0.03 0.04 0.02 0.06 0.04 0.02 0.06 0.09 0.015 0.09 0.0		
40		0.85	0.836	0.00111556
40		0.84		0.00111000
		0.83		
	лучшего индивида	0.84		
		0.77		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.00111556</li><li>0.000306667</li><li>0.00232889</li></ul>
		0.86		
		0.06		
		0.04		
		0.06		0.000306667
	Размер турнира = 4	0.04	0.048	
41		0.05		
41	Сильная мутация	0.03		
	Только потомки	0.04		
		0.02		
		0.06		
		0.08		
		0.15		
	_	0.81 0.89 0.81 0.86 0.85 0.84 0.77 0.86 0.06 0.04 0.06 0.04 0.05 0.03 0.04 0.02 0.06 0.08 0.09 0.015 0.15 0.19 0.17 0.12 0.13 0.158 0.000		
	Размер турнира = 4			
40	Одноточечное скрещивание	0.13	2.472	0.0000000
42	Сильная мутация	0.22	0.158	0.00232889
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.08		
		0.15		
		0.24		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.77		
		0.71		Дисперсия  0.00267111  0.00158333
		0.7		
	Размер турнира = 4	0.68		
43	Двуточечное скрещивание	0.65	0.676	0.00267111
10	Слабая мутация	0.69	0.070	0.00207111
	Только потомки	0.6		0.00267111
		0.71		
		0.61		
		0.64		
		0.65		0.00158333
		0.66		
		0.69		
	Размер турнира = 4	0.67	0.645	
44	Двуточечное скрещивание	0.68		
44	Слабая мутация	0.58	0.045	0.00156555
	Только потомки и копия	0.68		
	лучшего индивида	0.63		0.00158333
		0.58		
		0.63		
		0.73		
		0.77		
		0.84		0.00158333
	Размер турнира = 4	0.75		
45	Двуточечное скрещивание	0.79	0.778	0.00159990
40	Средняя мутация	0.82	0.776	0.00152669
	Только потомки	0.76		
		0.72		
		0.81		
		0.79		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.79		
		0.81		
	Deaven mynyyna 4	ра = 4		
	Размер турнира = 4			
46	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.83	0.826	0.00124889
10	Только потомки и копия	0.87	0.020	0.00124003
		0.8		
	лучшего индивида	0.83		
		0.83		0.00124889  0.000356667
		0.81		
		0.03		
		0.05		
		0.04		0.00124889
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0.01	0.043	
47		0.07		
47	Сильная мутация	0.03		
	Только потомки	0.07		
		0.05		
		0.03		
		0.05		
		0.14		
		0.16		
	5	0.2		
	Размер турнира = 4	0.79 0.81 0.79 0.9 0.9 0.83 0.87 0.8 0.83 0.83 0.83 0.81  0.03 0.05 0.04 0.01 0.03 0.07 0.03 0.07 0.05 0.03 0.07 0.05 0.03 0.05  0.14 0.16 0.2 0.13 0.2 0.13 0.2 0.19 0.17		
40	Двуточечное скрещивание	0.2	0.150	
48	Сильная мутация	0.19	0.158	0.00132889
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.15		
		0.08		
		0.16		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.82		
		0.79		
		0.79		
	Размер турнира = 4	0.81		
49	Равномерное скрещивание	0.8	0.811	0.00129889
43	Слабая мутация	0.8	0.011	0.00123003
	Только потомки	0.86		
		0.85		0.00119556
		0.85		
		0.74		
		0.75		
		0.79		
	_	0.82		
	Размер турнира = 4	0.73		
<b>50</b>	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.73	0.768	0.00110556
50		0.82	0.768	0.00119556
		0.73		
	лучшего индивида	0.76		
		0.77		
		0.78		
		0.96		
		0.98		
		0.92		
	Размер турнира = 4	0.9		
<b>.</b> .	Равномерное скрещивание	0.89	0.014	0.00100000
51	Средняя мутация	0.93	0.914	0.00138222
	Только потомки	0.88		
		0.86		
		0.93		
		0.89		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.97		
	Decree Transport	0.96		
	Размер турнира = 4	0.95 0.97 0.96 0.95 0.92 0.91 0.94 0.9 0.96 0.95 0.09 0.1 0.05 0.11 0.08 0.05 0.05 0.05 0.04 0.05 0.05 0.05 0.05 0.04 0.05 0.17 0.17 0.17 0.12 0.16		
52	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.92	0.941	0.000543333
02	Только потомки и копия	0.91	0.541	0.000455555
		0.94		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000543333</li><li>0.000645556</li><li>0.00128444</li></ul>
	лучшего индивида	0.9		
		0.96		0.000645556
		0.95		
		0.09		
		0.1		
		0.05		0.000543333
	Размер турнира = 4	0.11	0.067	
53	Равномерное скрещивание	0.08		
55	Сильная мутация	0.05	0.007	0.000045556
	Только потомки	0.05		
		0.04		
		0.05		
		0.05		
		0.17		
		0.17		
	5	0.12		
	Размер турнира = 4	0.16		
F 4	Равномерное скрещивание	0.14	0.400	0.00100444
54	Сильная мутация	0.25	0.168	0.00128444
	Только потомки и копия	0.15		
	лучшего индивида	0.17		
		0.15		
		0.2		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.67		Дисперсия  0.00231556  0.000951111  0.00116556
		0.69		
		0.6		
	Размер турнира = 5	0.61		
55	Одноточечное скрещивание	0.58	0.626	0.00231556
	Слабая мутация	0.64	0.020	0.00231000
	Только потомки	0.66		
		0.53		0.00231556
		0.62		
		0.66		
		0.58		
		0.58		
	5	0.59		
	Размер турнира = 5	0.64		
56	Одноточечное скрещивание	0.6	0.608	0.000951111
50	Слабая мутация Только потомки и копия	0.63	0.008	0.000931111
		0.65		
	лучшего индивида	0.56		
		0.64		
		0.61		
		0.83		
		0.81		
		0.81		
	Размер турнира = 5	0.88		
57	Одноточечное скрещивание	0.86	0.841	0.00116556
01	Средняя мутация	0.84	0.041	0.00110000
	Только потомки	0.89		
		0.8		
		0.81		
		0.88		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.9		
		0.92		
	Dagues =	0.92		
	Размер турнира = 5	0.89		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.00113778</li><li>0.000401111</li><li>0.000827778</li></ul>
58	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.89	0.884	0.00113778
	Только потомки и копия	0.86	0.004	0.00113776
	лучшего индивида	0.87		
	лучшего индивида	0.85		
		0.92		0.000113778
		0.82		
		0.08		
		0.06		
		0.04		0.000401111
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.05	0.073	
59		0.06		
59	Сильная мутация	0.08		
	Только потомки	0.1		
		0.1		
		0.08		
		0.08		
		0.2		
		0.23		
		0.28		
	Размер турнира = 5	0.21		
00	Одноточечное скрещивание	0.21	0.005	0.000007770
60	Сильная мутация	0.24	0.225	0.000827778
	Только потомки и копия	0.19		
	лучшего индивида	0.2		
		0.26		
		0.23		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.66		0.00285
		0.72		
		0.62		
	Размер турнира = 5	0.73		
61	Двуточечное скрещивание	0.7	0.675	0.00285
01	Слабая мутация	0.62	0.075	0.00200
	Только потомки	0.74		
		0.69		0.00285
		0.69		
		0.58		
		0.58		
		0.59		
	5	0.7		
	Размер турнира = 5	0.67		
62	Двуточечное скрещивание	0.69	0.647	0.00072444
02	Слабая мутация Только потомки и копия	0.6	0.047	0.00273444
		0.64		
	лучшего индивида	0.74		
		0.64		
		0.62		
		0.84		
		0.85		
		0.85		
	Размер турнира = 5	0.84		
63	Двуточечное скрещивание	0.85	0.855	0.000004444
บอ	Средняя мутация	0.88	0.000	0.000294444
	Только потомки	0.85		
		0.89		
		0.84		
		0.86		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.9		
		0.89		
	Deaven gypyyna 5	0.87		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0.92		О.00125444
64	Средняя мутация	0.87	0.891	
01	Только потомки и копия	0.91	0.031	
		0.93		
	лучшего индивида	0.84		
		0.94		
		0.84		
		0.1		
		0.05		0.00125444
		0.03		
	Размер турнира = 5	0.05	0.077	
65	Двуточечное скрещивание	0.1		
00	Сильная мутация	0.04	0.077	0.00120111
	Только потомки	0.07		
		0.13		
		0.12		
		0.08		
		0.27		
		0.24		
	5	0.18		
	Размер турнира = 5	0.25		
CC	Двуточечное скрещивание	0.16	0.015	0.00122000
66	Сильная мутация	0.17	0.215	0.00133889
	Только потомки и копия	0.24		
	лучшего индивида	0.2		
		0.22		
		0.22		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.77		
		0.8		
		0.83		
	Размер турнира = 5	0.85		
67	Равномерное скрещивание	0.86	0.826	0.00104889
01	Слабая мутация	0.84	0.020	0.00101003
	Только потомки	0.79		
		0.87		О.00104889
		0.81		
		0.84		
		0.74		
		0.77		
	_	0.8		0.000015556
	Размер турнира = 5	0.84		
68	Равномерное скрещивание	0.78	0.796	
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.82	0.796	0.000915556
		0.79		
	лучшего индивида	0.83		
		0.78		
		0.81		
		0.98		
		0.93		
		0.95		0.000915556
	Размер турнира = 5	0.96		
60	Равномерное скрещивание	0.94	0.955	0.000005556
69	Средняя мутация	0.95	0.900	U.UUU2U000b
	Только потомки	0.97		
		0.95		
		0.96		
		0.96		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.96		
	Danier	0.96		0.000262222
	Размер турнира = 5	0.92		
70	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.97	0.962	0.000262222
70	Только потомки и копия	0.96	0.302	0.000202222
		0.98		0.000262222
	лучшего индивида	0.97		
		0.97		0.000262222
		0.96		
		0.09		
		0.1		
		0.14		0.000262222
	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание	0.05	0.102	
71		0.15		
11	Сильная мутация	0.14		
	Только потомки	0.07		
		0.06		
		0.13		
		0.09		
		0.21		
		0.31		
	D	0.32		
	Размер турнира = 5	0.23	0.96       0.96         0.92       0.97         0.96       0.98         0.97       0.97         0.96       0.09         0.1       0.14         0.05       0.15         0.14       0.07         0.06       0.13         0.09       0.21         0.31       0.32         0.23       0.23         0.25       0.002         0.25       0.23         0.17       0.002	
72	Равномерное скрещивание	0.3	0.252	0.00230556
12	Сильная мутация	0.22	0.202	0.00233330
	Только потомки и копия	0.25		
	лучшего индивида	0.23		
		0.17		
		0.28		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.6		
		0.63		
		0.62		О.00280111
	1/3 от популяции	0.67		
73	Одноточечное скрещивание	0.57	0.647	0.00280111
10	Слабая мутация	0.68	0.017	0.00200111
	Только потомки	0.63		
		0.68		
		0.63		
		0.76		
		0.63		
		0.67		
	4.70	0.57		
	1/3 от популяции	0.64		
74	Одноточечное скрещивание	0.53	0.634	0.00490444
74	Слабая мутация Только потомки и копия	0.7	0.034	0.00420444
		0.71		
	лучшего индивида	0.71		
		0.62		
		0.56		
		0.85		
		0.85		
		0.8		
	1/3 от популяции	0.85		
75	Одноточечное скрещивание	0.84	0.838	0.000505556
10	Средняя мутация	0.84	0.000	0.000999999
	Только потомки	0.87		
		0.85		
		0.84		
		0.79		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	1/3 от популяции	0.91		
		0.91		
		0.88		
	Одноточечное скрещивание	0.93		
76	Средняя мутация	0.89	0.896	0.00102667
70	Только потомки и копия	0.87	0.000	0.00102007
	лучшего индивида	0.88		О.00102667
	лучшего индивида	0.96		
		0.88		
		0.85		
		0.1		
		0.05		
		0.07		0.00102667
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.09	0.085 0.0003	
77		0.09		
77	Сильная мутация	0.08		
	Только потомки	0.09		
		0.12		
		0.09		
		0.07		
		0.26		
		0.18		
	. 10	0.23		
	1/3 от популяции	0.91 0.91 0.88 0.93 0.89 0.87 0.88 0.96 0.88 0.96 0.85 0.1 0.05 0.07 0.09 0.09 0.09 0.09 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.12 0.09 0.07		
70	Одноточечное скрещивание	0.26		
78	Сильная мутация	0.21	0.228	0.000928889
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида			
		0.21		
		0.28		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.67		
		0.67		
		0.65		
	1/3 от популяции	0.62		
79	Двуточечное скрещивание	0.68	0.676	0.00173778
7.5	Слабая мутация	0.74	0.070	0.00170770
	Только потомки	0.65		
		0.72		О.00173778
		0.73		
		0.63		
		0.65		
		0.64		
	. 10	0.68		
	1/3 от популяции	0.65		
00	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.6	0.648	0.000551111
80		0.63	0.648	0.000551111
		0.65		
	лучшего индивида	0.68		
		0.64		
		0.66		
		0.79		
		0.78		
		0.86		0.000551111
	1/3 от популяции	0.82		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.83	0.020	0.00102000
81	Средняя мутация	0.87	0.839	0.00123222
	Только потомки	0.84		
		0.88		
		0.84		
		0.88		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		
		0.91		
	1/2	0.86		
	1/3 от популяции	0.89		
82	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.88	0.876	0.000893333
02	Только потомки и копия	0.81	0.070	
		0.88		
	лучшего индивида	0.88		
		0.89		
		0.85		
		0.07		
		0.07		0.000893333
		0.02		
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.08	0.081	
83		0.08		
00	Сильная мутация	0.06	0.001	0.00101
	Только потомки	0.11		
		0.14		
		0.08		
		0.1		
		0.21		
		0.17		
	1./0	0.2		0.000893333
	1/3 от популяции	0.24	0.876 0.000893	
0.1	Двуточечное скрещивание	0.18	0.210	0.000976667
84	Сильная мутация	0.22	0.219	0.00070007
	Только потомки и копия	0.25		
	лучшего индивида	0.24		
		0.22		
		0.26		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.81		
		0.8		
		0.84		
	1/3 от популяции	0.86		
85	Равномерное скрещивание	0.84	0.824	0.00136
00	Слабая мутация	0.85	0.021	0.00100
	Только потомки	0.85		
		0.85		
		0.8		0.00136
		0.74		
		0.78		
		0.82		
	1./0	0.78		
	1/3 от популяции	0.77		
86	Равномерное скрещивание	0.69	0.788	0.00105111
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.8	0.700	0.00195111
		0.8		
	лучшего индивида	0.84		
		0.84		
		0.76		
		0.97		
		0.93		
		0.94		
	1/3 от популяции	0.94		
87	Равномерное скрещивание	0.95	0.051	0.00001
01	Средняя мутация	0.95	0.951	0.00021
	Только потомки	0.97		
		0.94		
		0.95		
		0.97		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.98		
	1/2	0.94		
	1/3 от популяции	0.91		
88	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.96	0.953	0.000719999
00	Только потомки и копия	1	0.555	0.000712222
		0.94		0.000712222
	лучшего индивида	0.96		
		0.96		0.000712222
		0.96		
		0.09		
		0.09		
		0.06		0.000712222
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.12		
89		0.1	0.008	0.000773333
69	Сильная мутация	0.07	0.096	0.000773333
	Только потомки	0.15		
		0.13		
		0.09		
		0.08		
		0.23		
		0.25		
		0.92 0.98 0.94 0.91 0.96 0.96 0.96 0.96 0.96 0.96 0.09 0.09 0.09 0.09 0.01 0.12 0.11 0.15 0.13 0.09 0.09 0.09 0.09 0.15 0.13 0.09 0.09 0.09 0.15 0.13 0.09 0.09 0.09 0.09 0.15 0.13 0.09 0.09 0.09		
	1/3 от популяции	0.23		
00	Равномерное скрещивание	0.21	0.047	0.000467770
90	Сильная мутация	0.27	0.247	0.000467778
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.25		
		0.28		
		0.24		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.6		
		0.69		
		0.62		
	1/2 от популяции	0.61		
91	Одноточечное скрещивание	0.73	0.668	0.00210667
31	Слабая мутация	0.65	0.000	0.00210007
	Только потомки	0.69		
		0.67		О.00210667
		0.71		
		0.71		
		0.76		
		0.63		
	. (0	0.65		0.00453444
	1/2 от популяции	0.5		
00	Одноточечное скрещивание	0.66	0.637	
92	Слабая мутация Только потомки и копия	0.69		
		0.6		
	лучшего индивида	0.61		
		0.61		
		0.66		
		0.94		
		0.92		
		0.89		0.00453444
	1/2 от популяции	0.9		
0.2	Одноточечное скрещивание	0.9	0.000	0.000601111
93	Средняя мутация	0.9	0.893	111100000.0
	Только потомки	0.87		
		0.87		
		0.86		
		0.88		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.95		
	1/9 on nonvegue	0.94		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.91		
94	Средняя мутация	0.95	0.92	0.000866667
51	Только потомки и копия	0.87	0.02	0.000000007
	лучшего индивида	0.96		
	лучшего индивида	0.91		
		0.89		
		0.9		
		0.16		
		0.1		0.00129333
		0.17		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.13	0.136	
95		0.11		
30	Сильная мутация	0.18		
	Только потомки	0.17		
		0.15		
		0.12		
		0.07		
		0.3		
		0.33		
	1./0	0.34		
	1/2 от популяции	0.34		
96	Одноточечное скрещивание	0.35	0.323	0.00052444
90	Сильная мутация	0.3	0.323	0.00203444
	Только потомки и копия	0.27		
	лучшего индивида	0.29		
		0.27		
		0.44		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.71		
		0.69		
		0.73		
	1/2 от популяции	0.71		
97	Двуточечное скрещивание	0.67	0.711	0.00149889
01	Слабая мутация	0.71	0.711	0.00110003
	Только потомки	0.7		
		0.65		
		0.76		0.00149889
		0.78		
		0.68		
		0.68		
	1./0	0.73		
	1/2 от популяции	0.75		0.00196556
98	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.77	0.691	
90		0.68	0.091	0.00190330
		0.66		
	лучшего индивида	0.63		
		0.66		
		0.67		
		0.92		
		0.91		
		0.98		
	1/2 от популяции	0.92		
99	Двуточечное скрещивание	0.91	0.931	0.000565556
99	Средняя мутация	0.96	0.951	0.00000000
	Только потомки	0.94		
		0.91		
		0.92		
		0.94		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		
		0.91		
	1/9 on rowing	0.94		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.94		
100	Средняя мутация	0.91	0.927	0.00029
100	Средняя мутация Только потомки и копия	0.91	0.321	0.00023
		0.92		
	лучшего индивида	0.95		
		0.95		
		0.91		
		0.11		
		0.19		0.00029
		0.11		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.12	0.125	
101		0.17		
101	Сильная мутация	0.13	0.125	0.00142776
	Только потомки	0.16		
		0.1		
		0.09		
		0.07		
		0.3		
		0.32		
	1./0	0.32		
	1/2 от популяции	0.36		
100	Двуточечное скрещивание	0.38	0.333	0.00125667
102	Сильная мутация	0.28	0.333	0.00133007
	Только потомки и копия	0.36		
	лучшего индивида	0.39		
		0.31		
		0.31		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.76		
		0.83		0.00157889
	1/2 от популяции	0.83		
103	Равномерное скрещивание	0.91	0.827	0.00157889
100	Слабая мутация	0.83	0.021	0.00137003
	Только потомки	0.82		
		0.83		
		0.85		
		0.83		
		0.7		
		0.77		
	1./0	0.76		
	1/2 от популяции	0.83		0.00206
104	Равномерное скрещивание	0.75	0.764	
104	Слабая мутация Только потомки и копия	0.8	0.764	0.00290
		0.72		
	лучшего индивида	0.85		
		0.68		
		0.78		
		0.99		
		0.97		
		0.97		
	1/2 от популяции	0.93		
105	Равномерное скрещивание	0.94	0.967	0.000356667
100	Средняя мутация	0.96	0.301	0.000000001
	Только потомки	0.98		
		0.98		
		0.97		
		0.98		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		Дисперсия  0.000356667  0.00232111
		0.96		
	1/9 on nonvegue	0.96		
	1/2 от популяции	0.95		
106	Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.963	0.000356667
100		0.98	0.500	0.00000000
	лучшего индивида	0.96		0.000356667
	лучшего индивида	1		
		0.94		0.000356667
		0.94		
		0.17		
		0.24		
		0.18		0.00232111
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание	0.11		
107		0.2	0.169	0.00232111
107	Сильная мутация	0.12	0.109	0.00232111
	Только потомки	0.17		
		0.24		
		0.15		
		0.11		
		0.34		
		0.39		
	. 10	0.33		
	1/2 от популяции	0.29		0.000356667
100	Равномерное скрещивание	0.37	0.240	0.00162222
108	Сильная мутация	0.42	0.349	0.00163222
	Только потомки и копия	0.36		
	лучшего индивида	0.35		
		0.35		
		0.29		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.7		
		0.71		
		0.78		
	2/3 от популяции	0.67		
109	Одноточечное скрещивание	0.69	0.716	0.00158222
103	Слабая мутация	0.7	0.710	0.00100222
	Только потомки	0.68		
		0.79		0.00158222
		0.72		
		0.72		
		0.68		
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.66		
		0.73		
		0.69		0.00156
110		0.71	0.674	
110		0.64	0.674	0.00156
		0.66		
	лучшего индивида	0.68		
		0.59		
		0.7		
		0.92		
		0.93		
		0.93		
	2/3 от популяции	0.96		
111	Одноточечное скрещивание	0.95	0.000	0.00000000
111	Средняя мутация	0.92	0.929	0.000632222
	Только потомки	0.92		
		0.98		
		0.88		
		0.9		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		
		0.93		
	0/2	0.96		
	2/3 от популяции	0.97		
112	Одноточечное скрещивание	0.97	0.938	0.000706667
112	Средняя мутация Только потомки и копия	0.95	0.930	0.000706667
		0.89		
	лучшего индивида	0.95		
		0.91		0.000706667
		0.92		
		0.13		
		0.21		
		0.18		0.00146222
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.23	0.182	
113		0.21		
113	Сильная мутация	0.16		
	Только потомки	0.22		
		0.12		
		0.16		
		0.2		
		0.41		
		0.47		
	0.40	0.42		
	2/3 от популяции	0.42		
114	Одноточечное скрещивание	0.34	0.411	0.00100000
114	Сильная мутация	0.41	0.411	0.00129889
	Только потомки и копия	0.44		
	лучшего индивида	0.37		
		0.43		
		0.4		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.74		
		0.72		
		0.65		
	2/3 от популяции	0.63		
115	Двуточечное скрещивание	0.75	0.71	0.002
110	Слабая мутация	0.76	0.71	0.002
	Только потомки	0.74		
		0.67		
		0.73		
		0.71		
		0.67		
	2/3 от популяции	0.71		
		0.65		
	2/3 от популяции	0.6		
116	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.66	0.664	0.00169333
110		0.7	0.004	0.00109555
		0.63		
	лучшего индивида	0.73		
		0.62		
		0.67		
		0.92		
		0.94		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.92		
117	Двуточечное скрещивание	0.94	0.020	0.00004
117	Средняя мутация	0.95	0.938	0.00024
	Только потомки	0.94		
		0.92		
		0.93		
		0.96		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.95		
	9/2	0.95		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.94 0.95 0.94 0.93 0.94 0.93 0.92 0.96 0.92 0.92 0.92 0.92 0.15 0.18 0.18 0.25 0.17 0.22 0.17 0.14 0.22 0.17 0.14 0.22 0.44 0.41 0.41 0.41 0.41 0.48		
118	Средняя мутация	0.93	0.935	0.000227778
110	Только потомки и копия	0.92	0.555	0.000221110
		0.96		0.000227778
	лучшего индивида	0.92		
		0.92		
		0.92		
		0.24		
		0.19		
		0.15		0.00142333
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.18	0.193	
119		0.25		
119	Сильная мутация	0.17		
	Только потомки	0.22		
		0.17		
		0.14		
		0.22		
		0.44		
		0.41		
	0.40	0.41		
	2/3 от популяции	0.48	0.94 0.95 0.95 0.94 0.93 0.92 0.96 0.92 0.92 0.92 0.92 0.15 0.18 0.25 0.17 0.22 0.17 0.14 0.22 0.14 0.41 0.41 0.41 0.48 0.43	
100	Двуточечное скрещивание	0.43	0.410	0.00000000
120	Сильная мутация	0.39	0.416	0.00209333
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.49		
		0.34		
		0.38		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.81		
121		0.77		
		0.82		
	2/3 от популяции	0.82		
	Равномерное скрещивание	0.86	0.823	0.00115667
	Слабая мутация	0.87	0.025	0.00110007
	Только потомки	0.79		
		0.84		
		0.79		
		0.86		
		0.74		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.73		
		0.79		
		0.8		
100		0.68	0.745	0.00265
122		0.74	0.745	0.00265
		0.67		
		0.71		
		0.83		
		0.76		
		0.96		
		0.96		
		0.95		
	2/3 от популяции	0.99		
100	Равномерное скрещивание	0.98	0.000	0.000001111
123	Средняя мутация	0.97	0.969	0.000321111
	Только потомки	1		
		0.95		
		0.95		
		0.98		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

No	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.97		
	9/2	0.93		
	2/3 от популяции	0.98		
124	Равномерное скрещивание	0.96	0.965	0.000316667
124	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.505	0.000310007
		0.99		
	лучшего индивида	0.95		
		0.95		
		0.97		
		0.24		
	2/3 от популяции	0.2		
		0.22		
		0.28	0.238	0.00179556
125	Равномерное скрещивание	0.24		
120	Сильная мутация	0.18	0.230	0.00179330
	Только потомки	0.27		
		0.23		
		0.32		
		0.2		
		0.49		
		0.43		
	0./0	0.38		
	2/3 от популяции	0.39		
126	Равномерное скрещивание	0.52	0.441	0.00010111
120	Сильная мутация	0.39	0.441	0.00312111
	Только потомки и копия	0.45		
	лучшего индивида	0.46		
		0.52		
		0.38		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.61		
127		0.64		
		0.7		
	Вся популяция	0.7		
	Одноточечное скрещивание	0.66	0.669	0.00232111
	Слабая мутация	0.62	0.003	0.00202111
	Только потомки	0.71		
		0.61		
		0.69		
		0.75		
		0.71		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.68		
		0.59		
		0.58		
128		0.71	0.662	0.00215111
120		0.69	0.002	0.00213111
		0.68		
		0.64		
		0.65		
		0.69		
		0.96		
		0.98		
		0.97		
	Вся популяция	0.92		
129	Одноточечное скрещивание	0.96	0.944	0.000826667
123	Средняя мутация	0.91	0.344	0.000020007
	Только потомки	0.89		
		0.95		
		0.96		
		0.94		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		
		0.95		
	D	0.94		
	Вся популяция	0.94		
130	Одноточечное скрещивание	0.98	0.944	0.00056
150	Средняя мутация Только потомки и копия	0.94	0.544	0.00030
		0.94		
	лучшего индивида	0.95		
		0.98		
		0.91		
		0.28		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.3		
		0.19		
		0.22	0.252 0.0015066	0.00150667
131		0.24		
151	Сильная мутация	0.26		
	Только потомки	0.27		
		0.2		
		0.3		
		0.26		
		0.4		
		0.48		
	_	0.42		
	Вся популяция	0.57		
100	Одноточечное скрещивание	0.4	0.400	0.00046000
132	Сильная мутация	0.48	0.462	0.00346222
	Только потомки и копия	0.49		
	лучшего индивида	0.39		
		0.47		
		0.52		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.65		
133		0.67		
		0.78		
	Вся популяция	0.75		
	Двуточечное скрещивание	0.76	0.714	0.00233778
	Слабая мутация	0.69	0.714	0.00233110
	Только потомки	0.73		
		0.64		
		0.74		
		0.73		
		0.67		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.63		
		0.63		
		0.71	0.671	0.00101
104		0.67		
134		0.71	0.671	0.00101
		0.7		
		0.63		
		0.68		
		0.68		
		0.96		
		0.96		
		0.93		
	Вся популяция	0.92		
105	Двуточечное скрещивание	0.97	0.051	0.000420000
135	Средняя мутация	0.92	0.951	0.000432222
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.98		
		0.95		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		
		0.93		
	D	0.92		
	Вся популяция	0.98		
136	Двуточечное скрещивание	0.93	0.931	0.000476667
150	Средняя мутация Только потомки и копия	0.93	0.331	0.000470007
		0.93		
	лучшего индивида	0.9		
		0.91		
		0.95		
		0.33		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.27		
		0.23	0.277 0.0014677	0.00146778
		0.3		
137		0.33		
157	Сильная мутация	0.28		
	Только потомки	0.26		
		0.25		
		0.22		
		0.3		
		0.57		
		0.49		
	D.	0.52		
	Вся популяция	0.55		
120	Двуточечное скрещивание	0.47	0.502	0.00244
138	Сильная мутация	0.55	0.002	0.00244
	Только потомки и копия	0.45		
	лучшего индивида	0.41		
		0.5		
		0.51		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.72		
139		0.81		
		0.78		
	Вся популяция	0.77		
	Равномерное скрещивание	0.84	0.792	0.00179556
	Слабая мутация	0.78	0.732	0.00179330
	Только потомки	0.85		
		0.83		
		0.8		
		0.74		
		0.71		
	Вся популяция Равномерное скрещивание	0.8		
		0.83		
		0.76		
140		0.77	0.746	0.00193778
140	Слабая мутация	0.74	0.740	0.00193778
	Только потомки и копия лучшего индивида	0.71		
		0.73		
		0.72		
		0.69		
		0.97		
		0.95		
		0.99		
	Вся популяция	0.97		
141	Равномерное скрещивание	0.97	0.068	0.000251111
141	Средняя мутация	0.95	0.968	0.000351111
	Только потомки	0.96		
		0.94		
		0.98		
		1		

Таблица 3. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 20)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.99		
	D	0.96		
	Вся популяция	0.95		
142	Равномерное скрещивание	0.97	0.966	0.000293333
142	Средняя мутация	0.95	0.900	0.000293333
	Только потомки и копия	0.99		
	лучшего индивида	0.96		
		0.98		
		0.97		
		0.34		
	Вся популяция Равномерное скрещивание	0.38		
		0.39		
		0.31		
143		0.34	0.325	0.00298333
143	Сильная мутация	0.3	0.325	0.00298333
	Только потомки	0.22		
		0.38		
		0.33		
		0.26		
		0.6		
		0.55		
	n	0.51		
	Вся популяция	0.44		
144	Равномерное скрещивание	0.53	0.504	0.00400444
144	Сильная мутация	0.58	0.504	0.00400444
	Только потомки и копия	0.43		
	лучшего индивида	0.52		
		0.45		
		0.43		

3 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 3.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:19:52.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:19:52.

Идентификатор алгоритма: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	30
Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма:	10
Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов:	100
Максимальное допустимое число вычислений целевой функции:	400
Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации:	4
Количество комбинаций вариантов настроек:	144
Общий объем максимального числа вычислений целевой функции	57600000
во всем исследовании:	

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 3.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 6 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \begin{pmatrix} Paзмер турнира \\ Tun скрещивания \\ Tun мутации \\ Tun формирования нового поколения \end{pmatrix}. \tag{6}$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^1 \in \left\{ egin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \ om \ nonyляциu \\ 1/2 \ om \ nonyляциu \\ 2/3 \ om \ nonyляциu \\ Bcя \ nonyляция \end{array} 
ight\}. \eqno(7)$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

## 3.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.067 0.072 0.065 0.0736667 0.07 0.073 0.0703333 0.0803333 0.088 0.068	0.0706	1.98715e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0466667 0.045 0.047 0.0436667 0.043 0.0503333 0.0483333 0.0433333 0.0433333	0.0451333	1.29185e-05
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0766667 0.072 0.0766667 0.0723333 0.0716667 0.076 0.0716667 0.075 0.0696667 0.0803333	0.0742	1.05975e-05

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0363333 0.0413333 0.043 0.041 0.0406667 0.041 0.0433333 0.0423333 0.0423333	0.0416	4.98275e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.149 0.150333 0.148333 0.143 0.144667 0.146 0.148667 0.153667 0.145333 0.148	0.1477	9.49281e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.111667 0.107333 0.108 0.106333 0.104 0.105667 0.11 0.108 0.107667 0.112	0.108067	6.46444e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0563333 0.0556667 0.0523333 0.0526667 0.0543333 0.047 0.0576667 0.053 0.055 0.058	0.0542	1.03259e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0346667 0.035 0.038 0.036 0.041 0.037 0.0386667 0.038333 0.0403333	0.0373	5.69008e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.073 0.0676667 0.0706667 0.065 0.0706667 0.07 0.0746667 0.073 0.0693333 0.0693333	0.0703333	7.87658e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.033 0.035 0.0373333 0.032 0.0373333 0.0406667 0.037 0.0306667 0.0376667 0.038	0.0358667	9.70863e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.141 0.146 0.149667 0.147 0.142667 0.148333 0.144333 0.144333 0.150333 0.151333	0.146433	1.21732e-05
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.110333 0.101667 0.104333 0.101667 0.105333 0.106333 0.102333 0.106 0.109667 0.107	0.105467	9.412e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0166667 0.0203333 0.022 0.0183333 0.02 0.0236667 0.0236667 0.0196667 0.0216667 0.019	0.0205	5.14201e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0123333 0.00966667 0.0126667 0.013 0.0156667 0.013 0.0176667 0.0143333 0.0113333	0.0131333	5.19017e-06
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.039 0.0406667 0.0476667 0.0466667 0.047 0.047 0.0473333 0.0463333 0.0473333 0.0433333	0.045	9.35799e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0226667 0.0206667 0.019 0.0193333 0.017 0.0163333 0.0203333 0.0226667 0.0166667 0.0186667	0.0193333	5.23462e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.14 0.132 0.135333 0.134667 0.134 0.134667 0.133 0.133333 0.132 0.133667	0.134267	5.27902e-06
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0943333 0.101333 0.0973333 0.103 0.102667 0.0903333 0.097 0.102667 0.099 0.099	0.0986667	1.67659e-05

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0293333 0.029 0.028 0.031 0.0323333 0.0323333 0.0246667 0.0323333 0.0256667	0.0291667	8.00604e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0286667 0.0253333 0.0296667 0.0256667 0.0286667 0.028 0.0273333 0.0313333 0.0286667 0.024	0.0277333	4.83458e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0303333 0.0263333 0.0286667 0.0266667 0.023 0.0256667 0.0286667 0.022 0.024 0.0276667	0.0263	7.17162e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0113333 0.0133333 0.01 0.01 0.0103333 0.0123333 0.0163333 0.0103333 0.015 0.0153333	0.0124333	5.87776e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.106 0.103 0.107333 0.103 0.107667 0.106667 0.105667 0.108667 0.110667	0.106467	5.53626e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.074 0.0686667 0.0666667 0.072 0.0746667 0.073 0.0726667 0.0763333 0.0783333	0.0729667	1.14925e-05

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.024 0.0233333 0.0226667 0.0266667 0.025 0.0206667 0.0233333 0.0226667 0.0256667	0.0234667	3.85678e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0246667 0.019 0.0196667 0.02 0.0233333 0.0213333 0.022 0.0196667 0.0203333 0.0223333	0.0212333	3.35924e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.02 0.019 0.0176667 0.0216667 0.02 0.024 0.019 0.0236667 0.0206667	0.0209333	4.98274e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0133333 0.0136667 0.009 0.0133333 0.0116667 0.0103333 0.011 0.01 0.00833333 0.0123333	0.0113	3.54197e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.101667 0.107667 0.106333 0.108 0.107333 0.103667 0.108333 0.106667 0.101	0.105533	7.04133e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0726667 0.0786667 0.0723333 0.0736667 0.071 0.0793333 0.0773333 0.0726667 0.0693333 0.076	0.0743	1.12951e-05

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00933333 0.007 0.006 0.004 0.00733333 0.00666667 0.005 0.00733333 0.006 0.005	0.00636667	2.3074e-06
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00933333 0.01 0.008 0.00733333 0.00733333 0.00633333 0.005 0.008 0.00966667 0.00533333	0.00763333	2.99877e-06
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00666667 0.00466667 0.006 0.00533333 0.00633333 0.006 0.00733333 0.00533333 0.00733333	0.00586667	1.33827e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.004 0.002 0.00266667 0.00233333 0.003 0.003 0.00233333 0.003 0.003	0.00313333	8.19754e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0926667 0.091 0.095 0.0963333 0.094 0.0936667 0.09 0.0886667 0.0876667 0.093	0.0922	7.83202e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0656667 0.0646667 0.0656667 0.064 0.059 0.0636667 0.0643333 0.0686667 0.067	0.065	7.01236e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02 0.0243333 0.0173333 0.02 0.0176667 0.025 0.023 0.024 0.0203333 0.02	0.0211667	7.53702e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156667 0.0216667 0.0223333 0.0173333 0.0216667 0.016 0.0226667 0.0176667 0.0226667 0.0226667	0.0198667	8.15311e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.013 0.0106667 0.0103333 0.011 0.014 0.011 0.011 0.00733333 0.0136667 0.0113333	0.0113333	3.67904e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00433333 0.00466667 0.00433333 0.00366667 0.00733333 0.00766667 0.00533333 0.00466667 0.00533333	0.00546667	2.1037e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0856667 0.0823333 0.079 0.084 0.0806667 0.085 0.0866667 0.0866667	0.0839	7.11236e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0596667 0.0556667 0.0546667 0.0533333 0.0573333 0.0516667 0.0583333 0.0576667 0.0583333	0.0560333	6.89995e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0143333 0.017 0.0153333 0.0163333 0.0193333 0.012 0.0196667 0.0156667 0.015	0.0159667	5.221e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0133333 0.018 0.0163333 0.017 0.016 0.016 0.012 0.015 0.02 0.0133333	0.0157	5.71485e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.007 0.00966667 0.009 0.008 0.00866667 0.007 0.00666667 0.00833333 0.008	0.0079	1.08765e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00633333 0.00366667 0.00533333 0.00633333 0.00633333 0.00566667 0.00333333 0.006 0.006	0.00546667	1.19012e-06
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0813333 0.0816667 0.0823333 0.089 0.0863333 0.0843333 0.0836667 0.084 0.087 0.085	0.0844667	5.98025e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0563333 0.0526667 0.0543333 0.0543333 0.05333333 0.054 0.056 0.0563333 0.062 0.0623333	0.0561666	1.1537e-05

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00433333 0.00466667 0.005666667 0.00633333 0.00633333 0.00666667 0.00566667 0.005	0.00556667	6.18519e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00866667 0.00666667 0.00733333 0.00633333 0.00766667 0.008 0.007 0.007	0.00736667	5.0494e-07
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00133333 0.00166667 0.002 0.00166667 0.001 0.00266667 0.00233333 0.0003333333	0.00143333	6.18519e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00133333 0.002 0.001 0.00333333 0.001 0.00233333 0.00166667 0.001 0.00233333 0.00166667	0.00176667	5.69134e-07
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0683333 0.071 0.0676667 0.07 0.07 0.0736667 0.0696667 0.0686667 0.071	0.0697	3.73952e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05 0.0463333 0.0443333 0.049 0.044 0.0503333 0.0506667 0.0496667 0.0426667	0.0477	9.34446e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.022 0.018 0.0193333 0.019 0.0223333 0.0183333 0.0186667 0.0196667 0.0176667 0.015	0.019	4.44441e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.019 0.0146667 0.0166667 0.0163333 0.0143333 0.0183333 0.0163333 0.017 0.02 0.02	0.0172667	4.06914e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00766667 0.00366667 0.008 0.006 0.007 0.00466667 0.00533333 0.00533333 0.00466667 0.006	0.00583333	1.9321e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.00466667 0.004 0.00466667 0.00433333 0.002 0.00233333 0.00533333 0.00333333 0.00466667	0.00383333	1.24074e-06
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0726667 0.0706667 0.073 0.069 0.0686667 0.0783333 0.0706667 0.0683333 0.0723333	0.0714667	8.54809e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.048 0.0483333 0.0483333 0.0413333 0.0473333 0.0466667 0.044 0.0443333 0.0473333 0.0443333	0.046	5.58026e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0163333 0.0146667 0.0126667 0.0186667 0.0163333 0.0153333 0.00866667 0.0153333 0.014	0.0148	7.16541e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0173333 0.012 0.019 0.0116667 0.015 0.0163333 0.013 0.0183333 0.01 0.013	0.0145667	9.50732e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00333333 0.006 0.00466667 0.005 0.00633333 0.00533333 0.00333333 0.00466667 0.004 0.00433333	0.0047	1.02346e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.002 0.00433333 0.004 0.003 0.00366667 0.00333333 0.00166667 0.00266667 0.004	0.00316667	7.71603e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0726667 0.0676667 0.0686667 0.0706667 0.072 0.0736667 0.0703333 0.0743333 0.0656667 0.066	0.0701667	9.5123e-06
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0453333 0.0406667 0.0483333 0.0446667 0.0453333 0.041 0.0436667 0.045 0.0483333 0.047	0.0449333	7.00731e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00533333 0.00533333 0.00566667 0.00466667 0.003 0.00633333 0.007 0.00533333 0.00333333	0.00503333	1.54198e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00666667 0.00766667 0.00833333 0.011 0.00933333 0.00833333 0.00766667 0.00766667 0.00566667 0.009	0.00813333	2.15308e-06
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00133333 0.000666667 0.00166667 0 0.001 0.001 0.001 0.000666667 0.000333333 0.000666667	0.0009	2.97532e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.001 0.000666667 0.00133333 0.001 0.000666667 0.001 0.000333333 0.000666667 0.000333333	0.000733333	1.18518e-07
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0563333 0.053 0.058 0.0543333 0.0586667 0.06 0.0613333 0.0573333 0.0566667 0.0583333	0.0574	6.1679e-06
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0423333 0.0406667 0.0416667 0.0376667 0.0413333 0.0346667 0.0386667 0.038 0.0376667 0.0366667	0.0389333	6.14313e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0163333 0.0133333 0.0176667 0.0163333 0.0163333 0.0173333 0.0183333 0.015 0.0186667 0.0153333	0.0164666	2.64695e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.0196667 0.0153333 0.02 0.0196667 0.0143333 0.0216667 0.015 0.0216667	0.0183333	7.21e-06
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.00333333 0.00366667 0.00266667 0.00433333 0.002 0.005 0.005 0.00366667	0.00353333	1.16543e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${f E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00266667 0.002 0.003 0.00366667 0.002 0.00266667 0.00266667 0.003 0.002	0.00263333	2.82717e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.065 0.0553333 0.064 0.061 0.065 0.059 0.0643333 0.0613333 0.0646667 0.059	0.0618667	1.09186e-05
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.035 0.0386667 0.0396667 0.0423333 0.044 0.0386667 0.04 0.0393333 0.0413333 0.0383333	0.0397333	6.04441e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0126667 0.0126667 0.014 0.0163333 0.0113333 0.0143333 0.014 0.0126667 0.0166667 0.0143333	0.0139	2.79135e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146667 0.0153333 0.018 0.0136667 0.0183333 0.012 0.0133333 0.016 0.0143333 0.014	0.0149667	4.03578e-06
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00266667 0.001 0.00366667 0.00266667 0.00233333 0.000666667 0.00266667 0.00333333 0.002	0.00233333	8.64198e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.00166667 0.002 0.00266667 0.00233333 0.00266667 0.0002 0.00333333 0.00266667	0.0022	5.23456e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0613333 0.0646667 0.062 0.0603333 0.0593333 0.0616667 0.0653333 0.0646667 0.0646667	0.0625	4.59883e-06
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0346667 0.0403333 0.037 0.037 0.0406667 0.0406667 0.0393333 0.046 0.039 0.04	0.0394667	9.11603e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.006 0.00533333 0.00433333 0.006 0.00433333 0.00866667 0.00566667 0.00533333 0.005 0.00666667	0.00573333	1.60001e-06
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00966667 0.00766667 0.00633333 0.00833333 0.00866667 0.006 0.005 0.00633333 0.00766667	0.00726667	1.97037e-06
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.000666667 0.000666667 0.000333333 0.000666667 0.00133333 0	0.000633333	1.34567e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.000666667 0.00133333 0.000333333 0 0.00133333 0.000333333 0	0.0007	3.5679e-07
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.051 0.0543333 0.048 0.048 0.0483333 0.0503333 0.0523333 0.053 0.053	0.0509	5.60618e-06
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0323333 0.034 0.0306667 0.0316667 0.0346667 0.031 0.0313333 0.0283333 0.0323333	0.0323	5.44328e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0156667 0.014 0.0143333 0.0153333 0.012 0.0166667 0.014 0.014 0.016 0.0136667	0.0145667	1.8531e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0176667 0.0156667 0.0163333 0.014 0.017 0.0133333 0.0153333 0.017 0.0163333 0.0193333	0.0162	3.04198e-06
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00266667 0.000666667 0.00233333 0.00266667 0.003 0.00233333 0.00233333 0.001 0.000333333 0.00333333	0.00206667	1.05679e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.00166667 0.000666667 0.00233333 0.001 0.00366667 0.00133333 0.002 0.002 0.002 0.00133333	0.0017	7.51853e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0476667 0.0463333 0.0446667 0.048 0.0443333 0.0516667 0.045 0.045 0.045 0.045	0.0462	5.4371e-06
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.032 0.0256667 0.0256667 0.029 0.0256667 0.0276667 0.0246667 0.027 0.0326667 0.025	0.0275	8.20368e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0103333 0.0116667 0.0133333 0.00933333 0.0113333 0.0123333 0.009 0.0153333 0.0136667 0.0133333	0.0119667	4.10986e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156667 0.0166667 0.0153333 0.0126667 0.0136667 0.0146667 0.0113333 0.0116667 0.0136667	0.0137334	3.32842e-06
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00366667 0.000666667 0.001 0.002 0.000333333 0.00166667 0.00133333 0.00233333 0.00133333	0.0016	8.83952e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.001 0.00133333 0.002 0.00266667 0.001 0.00266667 0.00233333 0.00233333	0.0019	3.96297e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0426667 0.0426667 0.0433333 0.047 0.0433333 0.0453333 0.043 0.0436667 0.0436667	0.0440333	2.13456e-06
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0246667 0.0266667 0.027 0.0233333 0.0263333 0.027 0.0256667 0.0243333 0.0246667	0.0258333	2.54942e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.007 0.00666667 0.00733333 0.009 0.007 0.00666667 0.006 0.00833333 0.00866667 0.00666667	0.00733333	9.87653e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006 0.00666667 0.00833333 0.00733333 0.00733333 0.00966667 0.012 0.00733333 0.00466667 0.0113333	0.00806666	5.35306e-06
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000333333 0 0.000333333 0.000666667 0 0.001 0	0.0003	1.09877e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.000333333 0.000333333 0.00133333 0.000666667 0.000333333 0.00166667 0.000333333 0.000333333	0.000633333	2.82716e-07
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.033 0.04 0.0316667 0.036 0.0323333 0.034 0.0346667 0.0346667 0.0333333 0.0336667	0.0343333	5.50618e-06
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0183333 0.0263333 0.021 0.019 0.0183333 0.0203333 0.0193333 0.0223333 0.017 0.0186667	0.0200666	7.15551e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0133333 0.0153333 0.014 0.015 0.0136667 0.0143333 0.0133333 0.019 0.0153333 0.017	0.0150333	3.221e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146667 0.015 0.0136667 0.017 0.0186667 0.0173333 0.0146667 0.0153333 0.019 0.0113333	0.0156667	5.55557e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00233333 0.00166667 0.000333333 0.00133333 0.001 0.001 0.00166667 0.002 0.00233333 0.00133333	0.00153333	3.75308e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00133333 0.00133333 0.00266667 0.00233333 0.00266667 0.003 0.00333333 0.00166667 0.00266667	0.00236667	4.80248e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.038 0.042 0.0333333 0.039 0.0356667 0.0436667 0.035 0.038 0.04 0.037	0.0381667	1.00062e-05
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.026 0.0233333 0.0226667 0.0253333 0.023 0.0213333 0.0223333 0.022 0.0243333 0.0256667	0.0236	2.68644e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0103333 0.0143333 0.0136667 0.0113333 0.0123333 0.0143333 0.01 0.0143333 0.013 0.013	0.0124	3.18025e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0163333 0.017 0.012 0.0113333 0.0146667 0.0156667 0.012 0.00933333 0.015 0.0143333	0.0137667	6.12471e-06
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.000333333 0.00133333 0.000666667 0.00133333 0 0.002333333 0.000666667 0.000333333 0.00166667	0.000966666	5.04937e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.001 0.00133333 0.002 0 0.000333333 0.000666667 0.00166667 0.001 0.00333333	0.00116667	9.69135e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0373333 0.0386667 0.0416667 0.0406667 0.039 0.0356667 0.0383333 0.0396667 0.0406667 0.04	0.0391667	3.14201e-06
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0276667 0.0226667 0.0216667 0.028 0.0236667 0.0233333 0.0236667 0.0273333 0.0203333	0.0239333	7.87161e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00533333 0.0106667 0.006 0.00733333 0.007 0.00966667 0.00633333 0.00866667 0.00733333	0.00763334	2.75188e-06
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00566667 0.00733333 0.009 0.00833333 0.008 0.008 0.00933333 0.00833333 0.00533333	0.0079	2.07531e-06
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0 0.00133333 0.000333333 0.000333333 0.000333333 0.0001	0.000466666	2.2716e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000333333 0.001 0.000666667 0.001 0.000333333 0.001 0.001 0.00233333 0.000666667	0.0009	3.22221e-07
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0303333 0.0313333 0.0303333 0.0306667 0.035 0.0263333 0.0326667 0.026 0.0326667	0.0306	7.55068e-06
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.017 0.017 0.0166667 0.0186667 0.0176667 0.0153333 0.016 0.0156667 0.0236667 0.018	0.0175667	5.6803e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0146667 0.017 0.0126667 0.014 0.0156667 0.0183333 0.017 0.0116667 0.0183333	0.0153	5.83824e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0143333 0.0163333 0.0156667 0.0176667 0.015 0.0153333 0.0133333 0.0133333	0.0148667	2.15312e-06
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.001 0.001 0.00266667 0.00133333 0.001 0.00233333 0.001 0.00133333	0.00126667	5.1358e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00233333 0.00133333 0.002 0.00233333 0.00233333 0.000666667 0.00133333 0.001 0.001	0.00156666	3.96295e-07
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0293333 0.028 0.032 0.0306667 0.031 0.033 0.033 0.033 0.0343333 0.0316667	0.0316	3.64937e-06
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0186667 0.02 0.021 0.0166667 0.0186667 0.0226667 0.0213333 0.0243333	0.0201	5.11227e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0126667 0.0113333 0.011 0.0123333 0.00933333 0.0123333 0.0113333 0.014 0.0113333 0.013	0.0118667	1.65927e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0136667 0.00933333 0.0166667 0.0163333 0.012 0.00933333 0.011 0.00766667 0.01 0.0143333	0.0120333	9.64074e-06
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0 0.00133333 0.00133333 0.000666667 0.000333333 0.001 0.00166667 0.00133333 0.000333333	0.000899999	2.97531e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00166667 0.00233333 0 0.000666667 0.00133333 0.00133333 0.002 0.00266667 0.002 0.000666667	0.00146667	6.96297e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0326667 0.0343333 0.0306667 0.0313333 0.031 0.0306667 0.0333333 0.0333333 0.03 0.03	0.0323	3.44319e-06
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0203333 0.0193333 0.02 0.0213333 0.0206667 0.0173333 0.0206667 0.0236667 0.0223333 0.0183333	0.0204	3.37783e-06

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00866667 0.01 0.00733333 0.00966667 0.0113333 0.00833333 0.005 0.00966667 0.011 0.00833333	0.00893333	3.45184e-06
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.00933333 0.0106667 0.0103333 0.012 0.0103333 0.00966667 0.00933333 0.0113333 0.0116667	0.0101667	1.29012e-06
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000333333 0.001 0 0.000333333 0.000333333 0 0.000333333 0.000666667 0.000666667	0.000366667	1.09877e-07

Таблица 4. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.000333333 0.0003333333 0.001 0.001 0 0.002 0.0002 0.000333333 0.0003333333	0.000733333	3.40741e-07
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0236667 0.028 0.0226667 0.0253333 0.0246667 0.0253333 0.0233333 0.024 0.0233333 0.027	0.0247333	2.93332e-06
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0136667 0.0136667 0.0146667 0.016 0.017 0.016 0.0153333 0.0163333 0.0126667	0.0151333	1.98019e-06

## ${f 3.4}$ Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.067 0.072 0.065 0.0736667 0.07 0.073 0.0703333 0.0803333 0.0868	0.0706	1.98715e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0466667 0.045 0.047 0.0436667 0.043 0.0503333 0.0483333 0.0373333 0.0433333 0.0466667	0.0451333	1.29185e-05

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0766667 0.072 0.0766667 0.0723333 0.0716667 0.076 0.0716667 0.075 0.0696667 0.0803333	0.0742	1.05975e-05
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0363333 0.0413333 0.043 0.041 0.0406667 0.041 0.0433333 0.0423333 0.0423333	0.0416	4.98275e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.149 0.150333 0.148333 0.143 0.144667 0.146 0.148667 0.153667 0.145333 0.148	0.1477	9.49281e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.111667 0.107333 0.108 0.106333 0.104 0.105667 0.11 0.108 0.107667 0.112	0.108067	6.46444e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0563333 0.0556667 0.0523333 0.0526667 0.0543333 0.047 0.0576667 0.053 0.055	0.0542	1.03259e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0346667 0.035 0.038 0.036 0.041 0.037 0.0386667 0.0383333 0.0403333	0.0373	5.69008e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.073 0.0676667 0.0706667 0.065 0.0706667 0.07 0.0746667 0.073 0.0693333 0.0693333	0.0703333	7.87658e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.033 0.035 0.0373333 0.032 0.0373333 0.0406667 0.037 0.0306667 0.0376667	0.0358667	9.70863e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.141 0.146 0.149667 0.147 0.142667 0.148333 0.144333 0.144367 0.150333 0.151333	0.146433	1.21732e-05

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.110333 0.101667 0.104333 0.101667 0.105333 0.106333 0.102333 0.106 0.109667 0.107	0.105467	9.412e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0166667 0.0203333 0.022 0.0183333 0.02 0.0236667 0.0236667 0.0196667 0.0216667 0.019	0.0205	5.14201e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0123333 0.00966667 0.0126667 0.013 0.0156667 0.013 0.0176667 0.0143333 0.0113333	0.0131333	5.19017e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.039 0.0406667 0.0476667 0.0466667 0.0446667 0.047 0.0473333 0.0463333 0.0473333	0.045	9.35799e-06
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0226667 0.0206667 0.019 0.0193333 0.017 0.0163333 0.0203333 0.0226667 0.0166667	0.0193333	5.23462e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.14 0.132 0.135333 0.134667 0.134 0.134667 0.133 0.133333 0.132 0.133667	0.134267	5.27902e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0943333 0.101333 0.0973333 0.103 0.102667 0.0903333 0.097 0.102667 0.099 0.099	0.0986667	1.67659e-05
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0293333 0.029 0.028 0.031 0.0323333 0.0323333 0.0246667 0.0323333 0.0256667 0.027	0.0291667	8.00604e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0286667 0.0253333 0.0296667 0.0256667 0.0286667 0.028 0.0273333 0.0313333 0.0286667 0.024	0.0277333	4.83458e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0303333 0.0263333 0.0286667 0.0266667 0.023 0.0256667 0.0286667 0.022 0.024 0.0276667	0.0263	7.17162e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0113333 0.0133333 0.01 0.01 0.0103333 0.0123333 0.0163333 0.0103333 0.015 0.015	0.0124333	5.87776e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.106 0.103 0.107333 0.103 0.107667 0.106667 0.105667 0.108667 0.110667	0.106467	5.53626e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.074 0.0686667 0.0666667 0.072 0.0746667 0.073 0.0726667 0.0763333 0.0783333	0.0729667	1.14925e-05
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.024 0.0233333 0.0226667 0.0266667 0.025 0.0206667 0.0233333 0.0226667 0.0256667	0.0234667	3.85678e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0246667 0.019 0.0196667 0.02 0.0233333 0.0213333 0.022 0.0196667 0.0203333 0.0223333	0.0212333	3.35924e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.02 0.019 0.0176667 0.0216667 0.02 0.024 0.019 0.0236667 0.0206667	0.0209333	4.98274e-06
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0133333 0.0136667 0.009 0.0133333 0.0116667 0.0103333 0.011 0.01 0.00833333 0.0123333	0.0113	3.54197e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.101667 0.107667 0.106333 0.108 0.107333 0.103667 0.108333 0.106667 0.101	0.105533	7.04133e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0726667 0.0786667 0.0723333 0.0736667 0.071 0.0793333 0.0773333 0.0726667 0.0693333 0.076	0.0743	1.12951e-05
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00933333 0.007 0.006 0.004 0.00733333 0.00666667 0.005 0.00733333 0.006	0.00636667	2.3074e-06
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00933333 0.01 0.008 0.00733333 0.00733333 0.00633333 0.005 0.008 0.00966667 0.00533333	0.00763333	2.99877e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00666667 0.00466667 0.006 0.00533333 0.00633333 0.006 0.00733333 0.00533333 0.00733333	0.00586667	1.33827e-06
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.004 0.002 0.00266667 0.00233333 0.003 0.003 0.00233333 0.003 0.003	0.00313333	8.19754e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0926667 0.091 0.095 0.0963333 0.094 0.0936667 0.09 0.0886667 0.0876667 0.093	0.0922	7.83202e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0656667 0.0646667 0.0656667 0.064 0.059 0.0636667 0.0643333 0.0686667 0.067	0.065	7.01236e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02 0.0243333 0.0173333 0.02 0.0176667 0.025 0.023 0.024 0.0203333 0.02	0.0211667	7.53702e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156667 0.0216667 0.0223333 0.0173333 0.0216667 0.016 0.0226667 0.0176667 0.0226667	0.0198667	8.15311e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.013 0.0106667 0.0103333 0.011 0.014 0.011 0.011 0.00733333 0.0136667 0.0113333	0.0113333	3.67904e-06
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00433333 0.00466667 0.00433333 0.00366667 0.00733333 0.00766667 0.00533333 0.00466667 0.00533333	0.00546667	2.1037e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0856667 0.0823333 0.079 0.084 0.0806667 0.085 0.0866667 0.0866667 0.0826667	0.0839	7.11236e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0596667 0.0556667 0.0546667 0.0533333 0.0573333 0.0516667 0.0583333 0.0576667 0.0583333	0.0560333	6.89995e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0143333 0.017 0.0153333 0.0163333 0.0193333 0.012 0.0196667 0.0156667 0.015	0.0159667	5.221e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0133333 0.018 0.0163333 0.017 0.016 0.016 0.012 0.015 0.02 0.0133333	0.0157	5.71485e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.007 0.00966667 0.009 0.008 0.00866667 0.007 0.00666667 0.00833333 0.008	0.0079	1.08765e-06
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00633333 0.00366667 0.00533333 0.00633333 0.00633333 0.00566667 0.00333333 0.006 0.006	0.00546667	1.19012e-06
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0813333 0.0816667 0.0823333 0.089 0.0863333 0.0843333 0.0836667 0.084 0.087	0.0844667	5.98025e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0563333 0.0526667 0.0543333 0.0543333 0.0533333 0.054 0.056 0.0563333 0.062 0.0623333	0.0561666	1.1537e-05
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00433333 0.00466667 0.00566667 0.005 0.00633333 0.00666667 0.00566667 0.005 0.006	0.00556667	6.18519e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00866667 0.00666667 0.00733333 0.00633333 0.00766667 0.008 0.007 0.007	0.00736667	5.0494e-07

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00133333 0.00166667 0.002 0.00166667 0.001 0.00266667 0.00233333 0.000333333	0.00143333	6.18519e-07
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00133333 0.002 0.001 0.00333333 0.001 0.00233333 0.00166667 0.001 0.00233333 0.00166667	0.00176667	5.69134e-07
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0683333 0.071 0.0676667 0.07 0.07 0.0736667 0.0696667 0.0686667 0.071	0.0697	3.73952e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05 0.0463333 0.0443333 0.049 0.044 0.0503333 0.0506667 0.0496667 0.0426667 0.05	0.0477	9.34446e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.022 0.018 0.0193333 0.019 0.0223333 0.0183333 0.0186667 0.0196667 0.0176667 0.015	0.019	4.44441e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.019 0.0146667 0.0166667 0.0163333 0.0143333 0.0183333 0.0163333 0.017 0.02 0.02	0.0172667	4.06914e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00766667 0.00366667 0.008 0.006 0.007 0.00466667 0.00533333 0.00533333 0.00466667	0.00583333	1.9321e-06
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.00466667 0.004 0.00466667 0.00433333 0.002 0.00233333 0.00533333 0.00333333 0.00466667	0.00383333	1.24074e-06
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0726667 0.0706667 0.073 0.069 0.0686667 0.0783333 0.0706667 0.0683333 0.0723333 0.071	0.0714667	8.54809e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.048 0.0483333 0.0483333 0.0413333 0.0473333 0.0466667 0.044 0.0443333 0.0473333 0.0443333	0.046	5.58026e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0163333 0.0146667 0.0126667 0.0186667 0.0163333 0.0153333 0.00866667 0.0153333 0.014	0.0148	7.16541e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0173333 0.012 0.019 0.0116667 0.015 0.0163333 0.013 0.0183333 0.01	0.0145667	9.50732e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00333333 0.006 0.00466667 0.005 0.00633333 0.00533333 0.00333333 0.00466667 0.004 0.00433333	0.0047	1.02346e-06
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.002 0.00433333 0.004 0.003 0.00366667 0.00333333 0.00166667 0.00266667 0.004	0.00316667	7.71603e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0726667 0.0676667 0.0686667 0.0706667 0.072 0.0736667 0.0703333 0.0743333 0.0656667 0.066	0.0701667	9.5123e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0453333 0.0406667 0.0483333 0.0446667 0.0453333 0.041 0.0436667 0.045 0.0483333 0.047	0.0449333	7.00731e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00533333 0.00533333 0.00566667 0.00466667 0.003 0.00633333 0.007 0.00533333 0.00333333 0.00433333	0.00503333	1.54198e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00666667 0.00766667 0.00833333 0.011 0.00933333 0.00833333 0.00766667 0.00766667 0.00566667 0.009	0.00813333	2.15308e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00133333 0.000666667 0.00166667 0 0.001 0.001 0.001 0.000666667 0.000333333 0.000666667	0.0009	2.97532e-07
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.001 0.000666667 0.00133333 0.001 0.000666667 0.001 0.000333333 0.000666667 0.000333333	0.000733333	1.18518e-07
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0563333 0.053 0.058 0.0543333 0.0586667 0.06 0.0613333 0.0573333 0.0566667 0.0583333	0.0574	6.1679e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0423333 0.0406667 0.0416667 0.0376667 0.0413333 0.0346667 0.0386667 0.038 0.0376667 0.0366667	0.0389333	6.14313e-06
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0163333 0.0133333 0.0176667 0.0163333 0.0163333 0.0173333 0.0183333 0.015 0.0186667 0.0153333	0.0164666	2.64695e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.0196667 0.0153333 0.02 0.0196667 0.0143333 0.0216667 0.015 0.0216667	0.0183333	7.21e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.00333333 0.00366667 0.00266667 0.00433333 0.002 0.005 0.005 0.00366667	0.00353333	1.16543e-06
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00266667 0.002 0.003 0.00366667 0.002 0.00266667 0.00266667 0.00266667 0.003 0.002	0.00263333	2.82717e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.065 0.0553333 0.064 0.061 0.065 0.059 0.0643333 0.0613333 0.0646667 0.059	0.0618667	1.09186e-05

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.035 0.0386667 0.0396667 0.0423333 0.044 0.0386667 0.04 0.0393333 0.0413333 0.0383333	0.0397333	6.04441e-06
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0126667 0.0126667 0.014 0.0163333 0.0113333 0.0143333 0.014 0.0126667 0.0166667 0.0143333	0.0139	2.79135e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146667 0.0153333 0.018 0.0136667 0.0183333 0.012 0.0133333 0.016 0.0143333 0.014	0.0149667	4.03578e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00266667 0.001 0.00366667 0.00266667 0.00233333 0.000666667 0.00266667 0.00333333 0.002	0.00233333	8.64198e-07
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.00166667 0.002 0.00266667 0.00233333 0.00266667 0.0002 0.00333333 0.00266667	0.0022	5.23456e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0613333 0.0646667 0.062 0.0603333 0.0593333 0.0616667 0.0653333 0.0646667 0.0646667	0.0625	4.59883e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0346667 0.0403333 0.037 0.037 0.0406667 0.0406667 0.0393333 0.046 0.039 0.04	0.0394667	9.11603e-06
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.006 0.00533333 0.00433333 0.006 0.00433333 0.00866667 0.00566667 0.00533333 0.005 0.00666667	0.00573333	1.60001e-06
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00966667 0.00766667 0.00633333 0.00833333 0.00866667 0.006 0.005 0.00633333 0.00766667	0.00726667	1.97037e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.000666667 0.000666667 0.000333333 0.000666667 0.000666667 0.00133333 0	0.000633333	1.34567e-07
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.000666667 0.00133333 0.000333333 0 0.00133333 0.000333333 0 0.001	0.0007	3.5679e-07
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.051 0.0543333 0.048 0.048 0.0483333 0.0503333 0.0523333 0.053 0.053	0.0509	5.60618e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0323333 0.034 0.0306667 0.0316667 0.0346667 0.031 0.0313333 0.0283333 0.0283333	0.0323	5.44328e-06
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0156667 0.014 0.0143333 0.0153333 0.012 0.0166667 0.014 0.014 0.016 0.0136667	0.0145667	1.8531e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0176667 0.0156667 0.0163333 0.014 0.017 0.0133333 0.0153333 0.017 0.0163333 0.0193333	0.0162	3.04198e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00266667 0.000666667 0.00233333 0.00266667 0.003 0.00233333 0.00233333 0.001 0.000333333 0.00333333	0.00206667	1.05679e-06
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.00166667 0.000666667 0.00233333 0.001 0.00366667 0.00133333 0.002 0.002 0.002	0.0017	7.51853e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0476667 0.0463333 0.0446667 0.048 0.0443333 0.0516667 0.045 0.045 0.045 0.045	0.0462	5.4371e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.032 0.0256667 0.0256667 0.029 0.0256667 0.0276667 0.0246667 0.027 0.0326667 0.025	0.0275	8.20368e-06
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0103333 0.0116667 0.0133333 0.00933333 0.0113333 0.0123333 0.009 0.0153333 0.0136667 0.0133333	0.0119667	4.10986e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156667 0.0166667 0.0153333 0.0126667 0.0136667 0.0146667 0.0116667 0.0136667 0.013	0.0137334	3.32842e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00366667 0.000666667 0.001 0.002 0.000333333 0.00166667 0.00133333 0.00233333 0.00133333	0.0016	8.83952e-07
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.001 0.00133333 0.002 0.00266667 0.001 0.00266667 0.00233333 0.00233333	0.0019	3.96297e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0426667 0.0426667 0.0433333 0.047 0.0433333 0.0453333 0.043 0.0436667 0.0436667	0.0440333	2.13456e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0246667 0.0266667 0.027 0.0233333 0.0263333 0.027 0.0256667 0.0243333 0.0246667 0.0286667	0.0258333	2.54942e-06
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.007 0.00666667 0.00733333 0.009 0.007 0.00666667 0.006 0.00833333 0.00866667 0.00666667	0.00733333	9.87653e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006 0.00666667 0.00833333 0.00733333 0.00733333 0.00966667 0.012 0.00733333 0.00466667 0.0113333	0.00806666	5.35306e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000333333 0 0.000333333 0.000333333 0.000666667 0 0.001 0	0.0003	1.09877e-07
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.000333333 0.000333333 0.00133333 0.000666667 0.000333333 0.00166667 0.000333333 0.000333333	0.000633333	2.82716e-07
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.033 0.04 0.0316667 0.036 0.0323333 0.034 0.0346667 0.0333333 0.0336667	0.0343333	5.50618e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0183333 0.0263333 0.021 0.019 0.0183333 0.0203333 0.0193333 0.0223333 0.017 0.0186667	0.0200666	7.15551e-06
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0133333 0.0153333 0.014 0.015 0.0136667 0.0143333 0.0133333 0.019 0.0153333 0.017	0.0150333	3.221e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146667 0.015 0.0136667 0.017 0.0186667 0.0173333 0.0146667 0.0153333 0.019 0.0113333	0.0156667	5.55557e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00233333 0.00166667 0.000333333 0.00133333 0.00133333 0.001 0.00166667 0.002 0.00233333 0.00133333	0.00153333	3.75308e-07
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00133333 0.00133333 0.00266667 0.00233333 0.00266667 0.003 0.00333333 0.00166667 0.00266667	0.00236667	4.80248e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.038 0.042 0.0333333 0.039 0.0356667 0.0436667 0.035 0.038 0.04 0.037	0.0381667	1.00062e-05

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.026 0.0233333 0.0226667 0.0253333 0.023 0.0213333 0.0223333 0.022 0.0243333 0.0256667	0.0236	2.68644e-06
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0103333 0.0143333 0.0136667 0.0113333 0.0123333 0.0143333 0.01 0.0143333 0.013 0.013	0.0124	3.18025e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0163333 0.017 0.012 0.0113333 0.0146667 0.0156667 0.012 0.00933333 0.015 0.0143333	0.0137667	6.12471e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.000333333 0.00133333 0.000666667 0.00133333 0 0.002333333 0.000666667 0.000333333 0.00166667	0.000966666	5.04937e-07
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.001 0.00133333 0.002 0 0.000333333 0.000666667 0.00166667 0.001	0.00116667	9.69135e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0373333 0.0386667 0.0416667 0.0406667 0.039 0.0356667 0.0383333 0.0396667 0.0406667 0.04	0.0391667	3.14201e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0276667 0.0226667 0.0216667 0.028 0.0236667 0.0233333 0.0236667 0.0273333 0.0203333	0.0239333	7.87161e-06
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00533333 0.0106667 0.006 0.00733333 0.007 0.00966667 0.00633333 0.00866667 0.00733333	0.00763334	2.75188e-06
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00566667 0.00733333 0.009 0.00833333 0.008 0.008 0.00933333 0.00833333 0.00533333 0.00533333	0.0079	2.07531e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0 0 0.00133333 0.000333333 0.000333333 0.000333333 0.0001	0.000466666	2.2716e-07
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000333333 0.001 0.000666667 0.001 0.000333333 0.001 0.001 0.00233333 0.0006666667	0.0009	3.22221e-07
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0303333 0.0313333 0.03033333 0.0306667 0.035 0.0263333 0.0326667 0.026 0.0326667 0.0306667	0.0306	7.55068e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.017 0.017 0.0166667 0.0186667 0.0176667 0.0153333 0.016 0.0156667 0.0236667 0.018	0.0175667	5.6803e-06
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0146667 0.017 0.0126667 0.014 0.0156667 0.0186667 0.0133333 0.017 0.0116667 0.0183333	0.0153	5.83824e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0143333 0.0163333 0.0156667 0.0176667 0.015 0.0153333 0.0133333 0.0146667	0.0148667	2.15312e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.001 0.001 0.00266667 0.00133333 0.001 0.000666667 0.00233333 0.001 0.00133333	0.00126667	5.1358e-07
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00233333 0.00133333 0.002 0.00233333 0.00233333 0.000666667 0.00133333 0.001 0.001	0.00156666	3.96295e-07
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0293333 0.028 0.032 0.0306667 0.031 0.033 0.033 0.033 0.0343333 0.0316667	0.0316	3.64937e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0186667 0.02 0.021 0.0166667 0.0186667 0.0186667 0.0226667 0.0213333 0.0243333 0.019	0.0201	5.11227e-06
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0126667 0.0113333 0.011 0.0123333 0.00933333 0.0123333 0.0113333 0.014 0.0113333 0.013	0.0118667	1.65927e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0136667 0.00933333 0.0166667 0.0163333 0.012 0.00933333 0.011 0.00766667 0.01 0.0143333	0.0120333	9.64074e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0 0.00133333 0.00133333 0.000666667 0.000333333 0.001 0.00166667 0.00133333 0.000333333	0.000899999	2.97531e-07
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00166667 0.00233333 0 0.000666667 0.00133333 0.00133333 0.002 0.00266667 0.002 0.000666667	0.00146667	6.96297e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0326667 0.0343333 0.0306667 0.0313333 0.031 0.0306667 0.0333333 0.0333333 0.03 0.03	0.0323	3.44319e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0203333 0.0193333 0.02 0.0213333 0.0206667 0.0173333 0.0206667 0.0236667 0.0223333 0.0183333	0.0204	3.37783e-06
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00866667 0.01 0.00733333 0.00966667 0.0113333 0.00833333 0.005 0.00966667 0.011 0.00833333	0.00893333	3.45184e-06
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.00933333 0.0106667 0.0103333 0.012 0.0103333 0.00966667 0.00933333 0.0113333	0.0101667	1.29012e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000333333 0.001 0 0.000333333 0.000333333 0 0.000333333 0.000666667	0.000366667	1.09877e-07
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.000333333 0.000333333 0.001 0.001 0 0.001 0 0.002 0.000333333 0.000333333	0.000733333	3.40741e-07
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0236667 0.028 0.0226667 0.0253333 0.0246667 0.0253333 0.0233333 0.024 0.02333333 0.027	0.0247333	2.93332e-06

Таблица 5. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0136667 0.0136667 0.0146667 0.016 0.017 0.016 0.0153333 0.0163333	0.0151333	1.98019e-06

## 3.5 Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.1		
		0.06		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000538889</li><li>0.00153333</li><li>0.000782222</li></ul>
		0.07		
	Размер турнира $= 2$	0.06		
1	Одноточечное скрещивание	0.08	0.065	0 000538889
1	Слабая мутация	0.05	0.000	0.00000000
	Только потомки	0.04		
		0.03		
		0.1		0.000538889
		0.06		
		0.24		
		0.17		
		0.13		
	Размер турнира = 2	0.19	0.19	
0	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.19		0.00152222
2		0.15	0.19	0.00153333
		0.22		
	лучшего индивида	0.23		
		0.23		
		0.15		
		0.01		
		0.01		
		0.02		
	Размер турнира = 2	0.07		
0	Одноточечное скрещивание	0.07	0.004	0.000700000
3	Средняя мутация	0.01	0.034	0.000782222
	Только потомки	0.03		
		0.02		
		0.08		
		0.02		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.22		
		0.21		
	Deaven gyryyna 9	0.26	0.207 0.00117889	
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0.21		
4	Средняя мутация	0.21	0.207	0.00117889
1	Только потомки и копия	0.23	0.207	0.00117889
	лучшего индивида	0.23		
	лучшего индивида	0.15		
		0.2		
		0.15		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 2	0	0	
5	Одноточечное скрещивание	0		0
0	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0.02		
	Размер турнира = 2	0		
6	Одноточечное скрещивание	0.01	0.004	4 88880° UE
U	Сильная мутация	0.01	0.004	4.000036-00
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.12		
		0.07		
		0.07		О.000217778
	Размер турнира = 2	0.2		
7	Двуточечное скрещивание	0.11	0.12	0.00213333
'	Слабая мутация	0.19	0.12	0.00213333
	Только потомки	0.11		
		0.13		
		0.13		0.00213333
		0.07		
		0.35		
		0.32		
	_	0.3		0.00184444
	Размер турнира = 2	0.29		
0	Двуточечное скрещивание	0.28	0.00	0.00104444
8	Слабая мутация	0.29	0.28	0.00184444
	Только потомки и копия	0.21		
	лучшего индивида	0.29		0.00213333
		0.22		
		0.25		
		0.03		
		0.04		
		0.06		0.00213333
	Размер турнира = 2	0.05		
0	Двуточечное скрещивание	0.02	0.000	0.000015550
9	Средняя мутация	0.02	0.032	0.000217778
	Только потомки	0.01		
		0.03		
		0.03		
		0.03		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.32		0.00276
		0.3		
	Размер турнира = 2	0.22		
	Двуточечное скрещивание	0.33		
10	Средняя мутация	0.2	0.264	
10	Только потомки и копия	0.24	0.201	
	лучшего индивида	0.23		
	my imero mignonda	0.34		
		0.24		
		0.22		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 2	0	0	
11	Двуточечное скрещивание	0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		0
		0		
		0.01		
		0		
	D. O	0		
	Размер турнира = 2	0		
12	Двуточечное скрещивание	0	0.005	5. 05
14	Сильная мутация	0.01	0.000	0e-00
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0.02		
		0		
		0.01		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.58		
		0.55		
		0.51		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.00220111</li><li>0.00262333</li><li>0.00123222</li></ul>
	Размер турнира = 2	0.57		
13	Равномерное скрещивание	0.56	0.527	0.00220111
10	Слабая мутация	0.48	0.021	0.00220111
	Только потомки	0.48		
		0.56		
		0.44		
		0.54		
		0.68		
		0.75		
	D. O	0.68		
	Размер турнира = 2	0.67		
14	Равномерное скрещивание	0.58	0.657	0.00069222
14	Слабая мутация Только потомки и копия	0.65	0.037	0.00202333
		0.58		
	лучшего индивида	0.63		0.00262333
		0.66		
		0.69		
		0.19		
		0.19		
		0.13		
	Размер турнира = 2	0.07		
15	Равномерное скрещивание	0.18	0.151	0.00193999
10	Средняя мутация	0.16	0.131	0.00123222
	Только потомки	0.14		
		0.15		
		0.15		
		0.15		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.45		
		0.47		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 2  Размер турнира = 2  Равномерное скрещивание Сильная мутация  О.51  О.53  О.57  О.62  О.48  О.47  О.58  О.52  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О			
		0.53		Дисперсия  0.00308889  1.77778e-05
16		0.57	0.52	
10		0.62	0.02	
	лучшего индивида			
		0.52		
		0		
		0		0.00308889 1.77778e-05
		0		
	Размер турнира = 2	0		
17	Равномерное скрещивание	0	0.002	
17	Сильная мутация	0.01	0.002	1.777766-03
	Только потомки	0		
		0.01		
		0		1.77778e-05
		0		
		0		
		0.01		
	D 0	0		
		0		
18	Равномерное скрещивание	0	0.002	1 777780 05
10	Сильная мутация	0	0.002	1.111108-03
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.34		
		0.34		
		0.34	0.364 0.00258223	
	Размер турнира = 3	0.33		
19	Одноточечное скрещивание	0.3	0.364	0 00258222
13	Слабая мутация	0.36	0.504	0.00200222
	Только потомки	0.46		
		0.34		
		0.39		
		0.44		
		0.36		
		0.42		
		0.34		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0.4		
20		0.4	0.404	0.00258222
20	Слабая мутация	0.42	0.404	0.00258222
	Только потомки и копия	0.41		
	лучшего индивида	0.34		
		0.44		
		0.51		
		0.33		
		0.36		
		0.32		
	Размер турнира = 3	0.36		
0.1	Одноточечное скрещивание	0.42	0.270	0.00101556
21	Средняя мутация	0.4	0.376	0.00191556
	Только потомки	0.34		
		0.45		
		0.42		
		0.36		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.71		
		0.65		
	Daguer = 2	0.71		
	Размер турнира = 3	0.72		0.00222778
22	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.73	0.675	
22	Только потомки и копия	0.67	0.070	
		0.6		
	лучшего индивида	0.71		
		0.63		
		0.62		
		0		
		0		
		0		0.00222778
	Размер турнира = 3 Олноточечное скрешивание	0	0	
23	Одноточечное скрещивание	0		
20	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.02		
		0.02		
	D	0.06		
	Размер турнира = 3	0.05		
24	Одноточечное скрещивание	0	0.021	0.00041
<b>∠</b> -T	Сильная мутация	0.01	0.021	0.0001
	Только потомки и копия лучшего индивида	0		
	лучшего индивида	0.01		
		0.01		
		0.03		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.43		О.00132889
		0.48		
		0.47		
	Размер турнира = 3	0.45		
25	Двуточечное скрещивание	0.5	0.458	0.00132880
20	Слабая мутация	0.45	0.430	0.00132003
	Только потомки	0.52		
		0.42		
		0.46		
		0.4		
		0.44		
		0.55		
	D 0	0.49		0.00124889
	Размер турнира = 3	0.5		
26	Двуточечное скрещивание	0.43	0.484	0.00104000
20	Слабая мутация Только потомки и копия	0.51	0.404	0.00124009
		0.46		
	лучшего индивида	0.5		0.00124889
		0.49		
		0.47		
		0.46		
		0.52		
		0.53		0.00124889
	Размер турнира = 3	0.45		
27	Двуточечное скрещивание	0.47	0.475	0.00011667
21	Средняя мутация	0.44	0.475	0.00211007
	Только потомки	0.54		
		0.39		
		0.49		
		0.46		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.64		
		0.64		
	Deaven mynyyna 2	0.73		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание	0.65		Дисперсия  0.00197889  1.77778e-05
28	Средняя мутация	0.68	0.693	
20	Только потомки и копия	0.71	0.000	
	лучшего индивида	0.72		
	лучшего индивида	0.74		
		0.76		
		0.66		
		0		
		0		1.77778e-05
		0.01		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание	0		
29		0	0.002	1.77778e-05
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		1.77778e-05
		0.01		
		0.04		
		0.01		
	D	0.03		
	Размер турнира = 3	0.01		
30	Двуточечное скрещивание	0	0.025	0.000316667
50	Сильная мутация	0.03	0.020	0.000010001
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.05		
		0.02		
		0.05		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

$\mathcal{N}_2$	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.74		
		0.81		О.001623333
		0.83		
	Размер турнира = 3	0.88		
31	Равномерное скрещивание	0.79	0.823	0.00162333
51	Слабая мутация	0.82	0.020	0.00102333
	Только потомки	0.85		
		0.81		
		0.83		
		0.87		
		0.74		0.00215111
		0.73		
		0.79		
	Размер турнира = 3	0.78		
20	Равномерное скрещивание	0.8	0.792	0.00215111
32	Слабая мутация Только потомки и копия	0.83	0.792	0.00215111
		0.86		
	лучшего индивида	0.78		0.00215111
		0.75		
		0.86		
		0.83		
		0.86		
		0.82		0.00215111
	Размер турнира = 3	0.85		
20	Равномерное скрещивание	0.82	0.000	0.000070000
33	Средняя мутация	0.82	0.832	0.000973333
	Только потомки	0.79		
		0.85		
		0.79		
		0.89		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.85		
		0.88		
	Deaven gypyyna 2	0.94		
	Размер турнира = 3	О.92 О.93 О.91 О.92 О.93 О.92 О.92 О.89 О О О О		
34	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.93	0.909	0.000765556
01	Только потомки и копия	0.91	0.303	0.000100000
	лучшего индивида	0.92		Дисперсия  0.000765556  1.77778e-05
	лучшего индивида	0.93		
		0.89		
		0		
		0		
		0		1.77778e-05
	Размер турнира = 3	0.01		
35	Равномерное скрещивание	0	0.002	1 77778e-05
33	Сильная мутация	0	0.002	1.777766-05
	Только потомки	0		
		0.01		
		0		
		0		
		0.05		
		0.03		
	<b>D</b>	0.04		
	Размер турнира = 3	0.04	0.002 1.77778e-	
20	Равномерное скрещивание	0.05	0.020	0.000000007
36	Сильная мутация	0.02	0.030	0.000220007
	Только потомки и копия	0.06		
	лучшего индивида	0.03		
		0.01		
		0.03		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.52		
		0.41		
		0.52		
	Размер турнира = 4	0.5		
37	Одноточечное скрещивание	0.53	0.49	0.00155556
01	Слабая мутация	0.49	0.43	0.00100000
	Только потомки	0.43		О.00155556
		0.5		
		0.51		
		0.49		
		0.6		
		0.5		
	D 4	0.53		
	Размер турнира = 4	0.57		
38	Одноточечное скрещивание	0.5	0.525	0.00212000
36	Слабая мутация Только потомки и копия	0.58	0.020	0.00313889
		0.47		
	лучшего индивида	0.57		
		0.42		
		0.51		
		0.63		
		0.7		
		0.71		0.00313889
	Размер турнира = 4	0.68		
39	Одноточечное скрещивание	0.63	0.685	0.00220444
_ 55 	Средняя мутация	0.68	0.000	0.00223444
	Только потомки	0.68		
		0.8		
		0.67		0.00229444
		0.67		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.88		
		0.86		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  О  Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О			
		0.89		0.002
40		0.79	0.84	0.002
10		0.77	0.01	0.002
		0.84		
	лучшего индивида	0.78		
		0.87		
		0.84		
		0		
		0		
		0.01		0.002
	Размер турнира = 4	0.02		
41		0	0.009	
41	Сильная мутация	0.01		
	Только потомки	0		
		0		
		0.05		
		0		
		0.03		
		0.09		
		0.07		
	Размер турнира = 4	0.1		
40	Одноточечное скрещивание	0.09	0.074	0.000040000
42	Сильная мутация	0.07	0.074	0.00048889
	Только потомки и копия	0.13		
	лучшего индивида	0.06		
		0.05		
		0.05		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.62		
43		0.57		0.00304
		0.6		
	Размер турнира = 4	0.57		
	Двуточечное скрещивание	0.53	0.598	0.00304
10	Слабая мутация	0.7	0.030	F0000.0
	Только потомки	0.51		
		0.63		
		0.63		
		0.62		
		0.66		
	Размер турнира = 4	0.55		
		0.62	0.606	0.00947111
		0.61		
4.4	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.59		
44		0.58	0.606	0.00247111
		0.69		
	лучшего индивида	0.61		
		0.52		
		0.63		
		0.8		
		0.75		
		0.74		0.00247111
	Размер турнира = 4	0.76		
45	Двуточечное скрещивание	0.75	0.772	0.00000
45	Средняя мутация	0.8	0.773	0.00069
	Только потомки	0.81		
		0.8		
		0.76		
		0.76		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.82		
		0.89		
	Dogwon mynyyng 4	4     0.84       щивание     0.81       0.84     0.84       копия     0.9       0.82     0.83       0.84     0.01       0.04     0.01       0.02     0.01       ишвание     0.01       0.01     0.011       0.01     0.011       0.01     0.011		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0.82		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000921111</li><li>0.000165556</li><li>0.000893333</li></ul>
46	Средняя мутация	0.81	0.841	0.000921111
10	Только потомки и копия	0.84	0.011	0.000021111
	лучшего индивида			
	лучшего индивида	0.82		
		0.84		
		0.01		
		0.04		0.000921111
		0.01		
	Размер турнира = 4	0.02		
47	Двуточечное скрещивание	0.01	0.011	
47	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.02		
		0		
		0		
		0		
		0.08		
		0.11		
		0.07		
	Размер турнира = 4	0.07		
40	Двуточечное скрещивание	0.14	0.070	0.000000000
48	Сильная мутация	0.08	0.076	U.UUU893333
	Только потомки и копия	0.07		
	лучшего индивида	0.05		0.000165556
		0.05		
		0.04		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.87		Дисперсия  0.000401111  0.000267778
49		0.87		
		0.85		
	Размер турнира = 4	0.86		
	Равномерное скрещивание	0.82	0.847	0.000401111
13	Слабая мутация	0.82	0.047	0.000401111
	Только потомки	0.83		
		0.83		
		0.86		
		0.86		
		0.8		
		0.78		
		0.81		0.000267778
	Размер турнира = 4	0.79		
۲0	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.81	0.793	0.000267778
50		0.78	0.793	0.000267778
		0.8		
	лучшего индивида	0.81		0.000267778
		0.79		
		0.76		
		0.96		
		0.95		
		0.94		
	Размер турнира = 4	0.95		
F.1	Равномерное скрещивание	0.97	0.057	0.000556667
51	Средняя мутация	0.92	0.957	U.UUU556667
	Только потомки	0.93		
		0.99		
		0.97		
		0.99		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.95		
	Dagues =	0.97		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание	0.9		
52	Средняя мутация	0.97	0.948	Дисперсия  0.000506667  9.44444e-05
02	Только потомки и копия	0.93	0.540	
		0.95		
	лучшего индивида	0.97		
		0.93		
		0.95		
		0.04		
		0.02		
		0.02		0.000506667 9.44444e-05
	Размер турнира = 4	0.01	0.025	
53	Равномерное скрещивание	0.02		
აა	Сильная мутация	0.02		
	Только потомки	0.02		
		0.03		
		0.03		
		0.04		
		0.09		
		0.14		
	_	0.16		
	Размер турнира = 4	0.08		
F 4	Равномерное скрещивание	0.19	0.10	0.00000007
54	Сильная мутация	0.07	0.12	U.UU32666/
	Только потомки и копия	0.13		
	лучшего индивида	0.07		
		0.22		
		0.05		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.46		
		0.59		
		0.57		Дисперсия  0.00233778  0.00180556
	Размер турнира = 5	0.57		
55	Одноточечное скрещивание	0.46	0.546	0.00233778
00	Слабая мутация	0.55	0.540	0.00233776
	Только потомки	0.55		0.00233778
		0.56		
		0.55		
		0.6		
		0.53		
		0.62		0.00233778
		0.57		
	Размер турнира = 5	0.6		
F.C.	Одноточечное скрещивание	0.65	0.575	
56	Слабая мутация	0.56	0.575	
	Только потомки и копия	0.59		
	лучшего индивида	0.58		0.00233778
		0.54		
		0.51		
		0.78		
		0.91		
		0.78		0.00233778
	Размер турнира = 5	0.82		
57	Одноточечное скрещивание	0.8	0.834	0.00179999
07	Средняя мутация	0.87	0.034	0.00178222
	Только потомки	0.85		
		0.84		
		0.87		
		0.82		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		
		0.86		
	Deaven gyryyna 5	0.88		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.86		
58	Средняя мутация	0.88	0.888	Дисперсия  0.000951111  9e-05
	Только потомки и копия	0.94	0.000	0.000301111
		0.93		
	лучшего индивида	0.85		
		0.9		
		0.87		
		0.02		
		0.02		0.000951111 9e-05
		0.01		
	Размер турнира = 5	0.03		
59	Одноточечное скрещивание	0.03	0.023	
39	Сильная мутация	0.03		
	Только потомки	0.04		
		0.02		
		0.02		
		0.01		
		0.12		
		0.14		
	5	0.14		
	Размер турнира = 5	0.19		
60	Одноточечное скрещивание	0.1	0.143	0.000724444
60	Сильная мутация	0.14	0.143	U.UUU <i>1</i> 34444
	Только потомки и копия	0.12		
	лучшего индивида	0.18		
		0.15		
		0.15		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.58		О.00335556
		0.63		
		0.66		
	Размер турнира = 5	0.55		
61	Двуточечное скрещивание	0.62	0.62	0.00335556
01	Слабая мутация	0.6	0.02	0.0000000
	Только потомки	0.76		
		0.58		
		0.62		
		0.6		
		0.57		
		0.7		
	5	0.53		0.00464444
	Размер турнира = 5	0.68		
62	Двуточечное скрещивание	0.62	0.63	0.00464444
02	Слабая мутация Только потомки и копия	0.56	0.03	0.00404444
		0.68		
	лучшего индивида	0.57		
		0.72		
		0.67		
		0.9		
		0.82		
		0.87		0.00335556
	Размер турнира = 5	0.85		
63	Двуточечное скрещивание	0.81	0.86	0 00002222
05	Средняя мутация	0.84	0.00	0.000933333
	Только потомки	0.9		
		0.86		
		0.88		
		0.87		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		
		0.94		
	Размер турнира = 5	0.88		
		0.89		0.000543333
64	Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия	0.91	0.909	0 000543333
		0.9	0.000	0.000010000
	лучшего индивида	0.91		0.000543333
	лучшего индивида	0.95		
		0.92		
		0.88		
		0.04		
		0.02		0.000205556
		0.03		
	Размер турнира = 5	0.03		
65	Двуточечное скрещивание	0.02	0.025	0.000205556
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.05		
		0.03		
		0.01		
		0.02		
		0.13		
		0.2		
	5	0.12		
	Размер турнира = 5	0.15		
66	Двуточечное скрещивание	0.16	0.14	0.0010
00	Сильная мутация	0.18	0.14	0.0012
	Только потомки и копия	0.15		
	лучшего индивида	0.09		
		0.1		
		0.12		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
		0.85		
		0.83		0.000943333
	Размер турнира = 5	0.87		
67	Равномерное скрещивание	0.91	0.859	0 000943333
01	Слабая мутация	0.82	0.003	0.000340000
	Только потомки	0.82		
		0.86		
		0.9		0.000943333
		0.87		
		0.82		
		0.8		0.00089
		0.76		
	Размер турнира = 5	0.73		
68	Равномерное скрещивание	0.78	0.783	
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.77	0.763	
		0.79		
	лучшего индивида	0.79		
		0.83		
		0.76		
		0.96		
		0.98		
		0.95		0.000943333
	Размер турнира = 5	0.95		
co	Равномерное скрещивание	1	0.072	0.000007770
69	Средняя мутация	0.97	0.973	0.000207778
	Только потомки	0.97		
		0.98		
		0.99		
		0.98		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.97		
	Размер турнира = 5	0.99 0.97 0.98 0.96 0.97 0.98 0.97 0.99 0.98 0.99 0.06 0.08 0.07 0.06 0.03 0.05 0.04 0.09 0.07 0.04 0.19 0.11 0.23 0.13		
	Равномерное скрещивание	0.96		Дисперсия  0.000106667  0.000365556
70	Средняя мутация	0.97	0.978	
70	Только потомки и копия	0.98	0.370	
		0.97		
	лучшего индивида	0.99		
		0.98		
		0.99		
		0.06		
		0.08		0.000365556
		0.07	0.059	
	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание	0.06		
71		0.03		
/ 1	Сильная мутация	0.05		
	Только потомки	0.04		
		0.09		
		0.07		
		0.04		
		0.19		
		0.19		
		0.11		0.000106667
	Размер турнира = 5	0.23		
70	Равномерное скрещивание	0.13	0.104	0.00040000
72	Сильная мутация	0.26	0.194	0.00249333
	Только потомки и копия	0.15		
	лучшего индивида	0.24		
		0.21		
		0.23		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		
		0.63		
		0.57		<b>Дисперсия</b> 0.00164889  0.00257333
	1/3 от популяции	0.58		
73	Одноточечное скрещивание	0.58	0.574	0.00164889
10	Слабая мутация	0.59	0.014	0.00104003
	Только потомки	0.54		
		0.6		
		0.48		
		0.6		
		0.54		
		0.51		
	1.00	0.63		
	1/3 от популяции	0.51		
7.4	Одноточечное скрещивание	0.53	0.550	0.00057000
74	Слабая мутация Только потомки и копия	0.63	0.552	0.00257333
		0.51		
	лучшего индивида	0.6		
		0.5		
		0.56		
		0.94		
		0.9		
		0.89		
	1/3 от популяции	0.92		
75	Одноточечное скрещивание	0.89	0.898	0.000017770
75	Средняя мутация	0.89	0.098	0.000017778
	Только потомки	0.94		
		0.85		
		0.87		
		0.89		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.94		
	1/2 on rowing	0.91		
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.9		0.000195556
76	Средняя мутация	0.94	0.922	
70	Только потомки и копия	0.92	0.322	0.000133330
		0.92		0.000195556
	лучшего индивида	0.92		
		0.91		
		0.94		
		0.03		
		0.05		0.000195556
		0.03		
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.04		
77		0.04	0.04	0.000155556
11	Сильная мутация	0.05	0.04	0.000155556
	Только потомки	0.05		
		0.03		
		0.02		
		0.06		
		0.28		
		0.19		
	4.40	0.13		
	1/3 от популяции	о.92 0.94 0.91 0.99 0.92 0.92 0.92 0.92 0.91 0.94 0.03 0.05 0.03 0.04 0.04 0.05 0.05 0.03 0.05 0.03 0.04 0.05 0.03 0.06 0.09 0.09 0.09 0.01 0.01 0.02 0.06 0.03 0.05 0.03 0.04 0.05 0.05 0.03 0.05 0.03 0.04 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.04 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.05 0.03 0.04 0.05 0.05 0.03 0.02 0.06 0.11 0.11 0.12 0.16 0.18 0.18		
70	Одноточечное скрещивание	0.14	0.10	0.0010000
78	Сильная мутация	0.21	0.18	0.00182222
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.18		
		0.18		
		0.18		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.66		
		0.67		
		0.63		
	1/3 от популяции	0.61		0.00131222
79	Двуточечное скрещивание	0.69	0.647	0.00131999
15	Слабая мутация	0.65	0.017	0.00101222
	Только потомки	0.67		
		0.68		
		0.57		
		0.64		
		0.63		
		0.62		
	1 /2	0.53		
	1/3 от популяции	0.61		
80	Двуточечное скрещивание	0.54	0.618	0.00304
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.73	0.010	0.00304
		0.64		
	лучшего индивида	0.63		0.00304
		0.62		
		0.63		
		0.93		
		0.97		
		0.89		
	1/3 от популяции	0.92		
81	Двуточечное скрещивание	0.93	0.931	0.000765556
01	Средняя мутация	0.98	0.931	0.000700000
	Только потомки	0.92		
		0.9		
		0.94		
		0.93		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.95		
	1/2	0.94		
	1/3 от популяции	0.92		Дисперсия  0.000471111  0.000298889  0.000987778
82	Двуточечное скрещивание	0.93	0.934	0.000471111
02	Средняя мутация Только потомки и копия	0.92	0.554	0.000471111
		0.98		
	лучшего индивида	0.94		
		0.9		0.000298889
		0.92		
		0.04		
		0.01		0.000471111
		0.06		
	1/3 от популяции	0.06	0.041	
83	Двуточечное скрещивание	0.05		
00	Сильная мутация	0.02	0.041	0.000290009
	Только потомки	0.03		
		0.04		
		0.04		
		0.06		
		0.22		
		0.15		
	1./0	0.19		
	1/3 от популяции	0.23		
0.4	Двуточечное скрещивание	0.16	0.170	0.000007770
84	Сильная мутация	0.16	0.179	0.000987778
	Только потомки и копия	0.16		
	лучшего индивида	0.14		
		0.21		
		0.17		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.85		
		0.85		
		0.87		О.00121778
	1/3 от популяции	0.84		
85	Равномерное скрещивание	0.88	0.838	0.00121778
00	Слабая мутация	0.76	0.030	0.00121770
	Только потомки	0.83		
		0.85		
		0.85		
		0.8		
		0.81		
		0.77		0.00116111
	. (0	0.79		
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.85		
0.0		0.78	0.805	0.00116111
86		0.77	0.805	0.00116111
		0.82		
	лучшего индивида	0.87		0.00116111
		0.81		
		0.78		
		0.99		
		0.98		
		0.98		0.00121778
	1/3 от популяции	0.98		
0.7	Равномерное скрещивание	0.99	0.001	0.000101111
87	Средняя мутация	0.98	0.981	0.000121111
	Только потомки	0.98		
		0.96		
		1		
		0.97		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.98		
	1/2	0.96		
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.99		
88	Средняя мутация	1	0.979	О.000321111
	Только потомки и копия	0.96	0.373	0.000321111
		0.99		
	лучшего индивида	1		
		0.97		
		0.95		
		0.08		
		0.1		0.000321111
		0.05		
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.1	0.064	
89		0.03		
03	Сильная мутация	0.06	0.004	0.00004444
	Только потомки	0.05		
		0.05		
		0.08		
		0.04		
		0.28		
		0.23		
	1/2	0.26		0.000604444
	1/3 от популяции	0.19		
90	Равномерное скрещивание	0.29	0.264	0.00164990
90	Сильная мутация	0.22	0.204	0.00104009
	Только потомки и копия	0.29		
	лучшего индивида	0.27		
		0.33		
		0.28		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.61		
		0.64		
		0.62		
	1/2 от популяции	0.59		
91	Одноточечное скрещивание	0.7	0.625	0.00133889
31	Слабая мутация	0.59	0.020	0.00133003
	Только потомки	0.62		
		0.64		
		0.58		0.00133889
		0.66		
		0.55		
		0.62		
		0.59		0 00152880
	1/2 от популяции	0.61		
00	Одноточечное скрещивание	0.55	0.500	0.00150000
92	Слабая мутация Только потомки и копия	0.65	0.598	0.00152669
		0.61		
	лучшего индивида	0.62		
		0.64		
		0.54		
		0.92		
		0.98		
		0.93		
	1/2 от популяции	0.92		
0.2	Одноточечное скрещивание	0.91	0.020	0.000051111
93	Средняя мутация	0.93	0.938	0.000951111
	Только потомки	0.93		
		0.97		
		0.99		
		0.9		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.95		
	1/9 on nonvegue	0.98		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.94		Дисперсия  0.000521111  0.000343333
94	Средняя мутация	0.97	0.951	0.000521111
	Только потомки и копия	0.9	0.001	0.000021111
	лучшего индивида	0.96		
	лучшего индивида	0.94		
		0.94		
		0.96		
		0.1		
		0.1		0.000521111
		0.12		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.1		
95		0.14	0.109	0 000343333
30	Сильная мутация	0.09	0.103	0.00040000
	Только потомки	0.14		
		0.11		
		0.1		
		0.09		
		0.26		
		0.38		
	1/0	0.34		0.000521111
	1/2 от популяции	0.28		
96	Одноточечное скрещивание	0.36	0.335	0.00399778
90	Сильная мутация	0.31	0.000	0.00322110
	Только потомки и копия	0.41		
	лучшего индивида	0.37		
		0.25		
		0.39		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.7		
		0.7		
		0.68		<b>Дисперсия</b> 0.00215667  0.00138222  0.000795556
	1/2 от популяции	0.77		
97	Двуточечное скрещивание	0.71	0.693	0.00215667
31	Слабая мутация	0.66	0.033	0.00210007
	Только потомки	0.76		
		0.62		
		0.65		
		0.68		
		0.62		
		0.59		
	1/0	0.64		
	1/2 от популяции	0.67		
98	Двуточечное скрещивание	0.65	0.656	0.00120000
90	Слабая мутация Только потомки и копия	0.64	0.000	0.00136222
		0.69		
	лучшего индивида	0.7		
		0.65		
		0.71		
		0.89		
		0.98		
		0.97		0.00138222
	1/2 от популяции	0.94		
99	Двуточечное скрещивание	0.99	0.952	0.000705556
שנ	Средняя мутация	0.95	0.302	0.0007 30000
	Только потомки	0.96		
		0.93		
		0.96		
		0.95		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.97		
	1/9	0.96		
	1/2 от популяции	0.94		Дисперсия  0.000356667  0.000537778
100	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.92	0.943	
100	Средняя мутация Только потомки и копия	0.95	0.540	
		0.97		
	лучшего индивида	0.92		
		0.93		
		0.93		
		0.15		
		0.14		0.000356667
		0.1		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.13	0.114	
101		0.12		
101	Сильная мутация	0.12	0.114	0.000337776
	Только потомки	0.1		
		0.07		
		0.1		
		0.11		
		0.36		
		0.38		
	1./0	0.39		0.000356667
	1/2 от популяции	0.43		
102	Двуточечное скрещивание	0.37	0.379	0.00001
102	Сильная мутация	0.34	0.379	0.00001
	Только потомки и копия	0.41		
	лучшего индивида	0.39		
		0.38		
		0.34		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
103		0.81		
		0.79		Дисперсия  0.00041  0.00382333
	1/2 от популяции	0.78		
	Равномерное скрещивание	0.82	0.799	0.00041
	Слабая мутация	0.82	0.133	0.00041
	Только потомки	0.82		
		0.77		
		0.77		
		0.81		
		0.84		
		0.85		
	. 10	0.78		0.00382333
	1/2 от популяции	0.8		
104	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.79	0.787	0 00385333
104		0.73	0.767	0.00362333
		0.69		
	лучшего индивида	0.8		0.00382333
		0.88		
		0.71		
		1		
		0.99		
		1		0.00041
	1/2 от популяции	0.99		
105	Равномерное скрещивание	0.99	0.001	0.00000 05
105	Средняя мутация	0.98	0.991	9.88889e-05
	Только потомки	1		
		0.97		
		1		
		0.99		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.99		
	1/9	0.99		
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание	0.96		Дисперсия  0.000254444  0.00140556
106	Средняя мутация	0.98	0.981	
100	Только потомки и копия	0.99	0.501	
		0.95		
	лучшего индивида	0.99		
		0.99		
		1		
		0.21		
		0.13		0.000254444
		0.24		
	1/2 от популяции	0.22	0.195	
107	Равномерное скрещивание	0.24		
107	Сильная мутация	0.21	0.190	0.00140330
	Только потомки	0.16		
		0.16		
		0.21		
		0.17		
		0.54		
		0.35		
	1 /0	0.44		0.000254444
	1/2 от популяции	0.49		
108	Равномерное скрещивание	0.51	0.483	0.00404556
100	Сильная мутация	0.48	0.400	0.00404000
	Только потомки и копия	0.51		
	лучшего индивида	0.42		
		0.56		
		0.53		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.67		
		0.66		
		0.66		0.00266778
	2/3 от популяции	0.63		
109	Одноточечное скрещивание	0.65	0.627	0.00266778
103	Слабая мутация	0.66	0.021	0.00200110
	Только потомки	0.66		
		0.51		
		0.59		
		0.58		
		0.64		
		0.6		
	0.40	0.67	0.606	0.00364880
	2/3 от популяции	0.56		
110	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.55		
110		0.56	0.000	0.00364889
		0.62		0.00364889
	лучшего индивида	0.59		
		0.54		
		0.73		
		0.94		
		0.95		
		0.99		
	2/3 от популяции	0.96		
111	Одноточечное скрещивание	0.96	0.055	0.000004444
111	Средняя мутация	0.97	0.955	0.000294444
	Только потомки	0.95		
		0.94		
		0.93		
		0.96		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.96		
	2/2	0.94		
	2/3 от популяции	0.93		
112	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.93	0.932	О.000417778
112	Только потомки и копия	0.92	0.562	0.000117770
	лучшего индивида	0.91		
	лучшего индивида	0.9		
		0.95		
		0.92		
		0.15		
		0.16		
		0.22	0.181	
	2/3 от популяции	0.18		
113	Одноточечное скрещивание	0.17		
115	Сильная мутация	0.12		
	Только потомки	0.24		
		0.17		0.00132111
		0.18		
		0.22		
		0.36		
		0.41		
	0./0	0.47		0.000417778
	2/3 от популяции	0.36		
114	Одноточечное скрещивание	0.4	0.402	0.00139880
114	Сильная мутация	0.44	0.402	0.00132003
	Только потомки и копия	0.42		
	лучшего индивида	0.41		
		0.39		
		0.36		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.71		<b>Дисперсия</b> 0.00116 0.00269444 0.000454444
115		0.65		
		0.66		
	2/3 от популяции	0.71		
	Двуточечное скрещивание	0.68	0.684	0.00116
110	Слабая мутация	0.64	0.004	0.00110
	Только потомки	0.73		
		0.65		
		0.68		
		0.73		
		0.62		0.00116
		0.57		
	- 12	0.67		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.68	0.645	
110		0.62		
116		0.61		
	Только потомки и копия	0.69		
	лучшего индивида	0.75		
		0.62		
		0.62		
		0.97		
		0.99		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.98		
117	Двуточечное скрещивание	0.96	0.071	0.000454444
117	Средняя мутация	1	0.971	0.000454444
	Только потомки	0.93		
		0.98		
		0.99		
		0.95		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		0.000872222
		0.97		
	9/2 on nonvegue	0.96		
	2/3 от популяции	0.94		
118	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	1	0.965	0.000879999
110	Средняя мутация Только потомки и копия	0.99	0.303	0.000012222
		0.98		
	лучшего индивида	0.95		
		0.97		
		0.9		
		0.19		
		0.15		
		0.18	0.168	
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.13		
119		0.17		
119	Сильная мутация	0.21	0.100	0.000973333
	Только потомки	0.2		
		0.14		
		0.12		0.000973333
		0.19		
		0.32		
		0.46		
	0.40	0.47		0.000872222
	2/3 от популяции	0.31		
120	Двуточечное скрещивание	0.42	0.401	0.00419779
120	Сильная мутация	0.41	0.401	0.00410770
	Только потомки и копия	0.38		
	лучшего индивида	0.32		0.000973333
		0.47		
		0.45		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		0.794 0.00220444
121		0.73		
		0.84		
	2/3 от популяции	0.83		0.00220444
	Равномерное скрещивание	0.8	0.794	0.00220444
121	Слабая мутация	0.73	0.734	0.00220444
	Только потомки	0.83		
		0.75		
		0.8		
		0.77		
		0.83		
		0.81		0.00220444
	2.42	0.76		
	2/3 от популяции	0.79		
122	Равномерное скрещивание	0.78	0.797	
122	Слабая мутация	0.78	0.767	0.00120111
	Только потомки и копия	0.74		0.00220444
	лучшего индивида	0.78		
		0.85		
		0.75		
		0.97		
		1		
		1		0.00220444
	2/3 от популяции	0.96		
123	Равномерное скрещивание	0.99	0.986	0.000001111
123	Средняя мутация	0.99	0.980	0.000204444
	Только потомки	0.99		
		0.99		
		0.97		
		1		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.99		
	9/2	0.97		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.98		
124	Средняя мутация	0.97	0.973	0.00029
124	Средняя мутация Только потомки и копия	0.99	0.575	0.00023
		0.97		
	лучшего индивида	0.97		
		0.93		
		0.98		
		0.27		
		0.27		
		0.29		
	2/3 от популяции	0.28	0.27	0 00282222
125	Равномерное скрещивание	0.23		
123	Сильная мутация	0.36	0.27	0.00262222
	Только потомки	0.23		
		0.35		0.00282222
		0.21		
		0.21		
		0.54		
		0.52		
	0.40	0.55		0.00282222
	2/3 от популяции	0.5		
100	Равномерное скрещивание	0.53	0.500	0.00010111
126	Сильная мутация	0.59	0.529	0.00312111
	Только потомки и копия	0.58		
	лучшего индивида	0.56		0.00282222
		0.39		
		0.53		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.69		
		0.58		0.00309
		0.66		
	Вся популяция	0.61		
127	Одноточечное скрещивание	0.56	0.617	0.00309
121	Слабая мутация	0.56	0.017	0.00303
	Только потомки	0.66		
		0.59		0.00309
		0.7		
		0.56		
		0.68		
		0.62		
	_	0.55		
	Вся популяция	0.63		0.00150556
100	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.56	0.622	
128		0.64	0.622	0.00159556
		0.61		0.00159556
	лучшего индивида	0.65		
		0.64		
		0.64		
		0.99		
		0.97		
		0.97		
	Вся популяция	0.92		
100	Одноточечное скрещивание	0.96	0.000	0.000460000
129	Средняя мутация	0.97	0.962	0.000462222
	Только потомки	0.98		
		0.93		
		0.97		
		0.96		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		<b>Дисперсия</b> 0.000356667  0.00228444
		0.96		
	D	0.94	0.93 0.96 0.94 0.93 0.93 0.93 0.98 0.96 0.97 0.97 0.97 0.96  0.3 0.35 0.24 0.22 0.24 0.25 0.21 0.2 0.2 0.27 0.53 0.5 0.47 0.57 0.51	
	Вся популяция	0.93		
130	Одноточечное скрещивание	0.93	0.053	0.000356667
130	Средняя мутация	0.98	0.933	0.000330007
	Только потомки и копия	0.96		
	лучшего индивида	0.97		
		0.97		
		0.96		
		0.3		
		0.35		0.000356667
		0.24		
	Вся популяция	0.22		
131	Одноточечное скрещивание	0.24	0.248	
151	Сильная мутация	0.25		
	Только потомки	0.21		
		0.2		
		0.2		
		0.27		
		0.53		
		0.5		
	D.	0.47		0.000356667
	Вся популяция	0.57		
120	Одноточечное скрещивание	0.51	0.495	0.00247999
132	Сильная мутация	0.49	0.480	0.00547222
	Только потомки и копия	0.44		
	лучшего индивида	0.45		0.00228444
		0.36		
		0.53		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.68		
		0.72		
		0.71		
	Вся популяция	0.66		
133	Двуточечное скрещивание	0.74	0.689	0.00114333
100	Слабая мутация	0.68	0.003	0.00111000
	Только потомки	0.71		
		0.62		Дисперсия  0.00114333  0.00636556
		0.68		
		0.69		
		0.65		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.76		
		0.57		
		0.59		
104		0.72	0.691	0.00626556
134	Слабая мутация	0.75	0.691	0.00636556
	Только потомки и копия	0.72		
	лучшего индивида	0.8		
		0.74		
		0.61		
		0.97		
		1		
		0.96		
	Вся популяция	0.96		
135	Двуточечное скрещивание	0.98	0.072	0.000067779
199	Средняя мутация	0.99	0.973	0.000207778
	Только потомки	0.97		
		0.95		
		0.96		
		0.99		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		О.0006233333
		0.93		
	D	1		
	Вся популяция	0.98		
136	Двуточечное скрещивание	0.96	0.957	0 000653333
130	Средняя мутация Только потомки и копия	0.96	0.557	0.000023333
		0.94		
	лучшего индивида	0.92		
		0.94		
		0.98		
		0.28		
		0.22		
		0.24		
	Вся популяция	0.29		
137	Двуточечное скрещивание	0.24	0.248	
137	Сильная мутация	0.25	0.246	0.000920009
	Только потомки	0.23		
		0.27		
		0.27		
		0.19		
		0.48		
		0.51		
	D	0.42		0.000928889
	Вся популяция	0.49		
138	Двуточечное скрещивание	0.47	0.467	0.00940
130	Сильная мутация	0.52	0.407	0.00249
	Только потомки и копия	0.44		
	лучшего индивида	0.37		
		0.44		
		0.53		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		Дисперсия  0.00233444  0.00089
139		0.73		
		0.81		
	Вся популяция	0.73		
	Равномерное скрещивание	0.75	0.767	0.00233444
109	Слабая мутация	0.79	0.707	0.00233444
	Только потомки	0.87		
		0.75		
		0.7		
		0.76		
		0.8		
		0.74		
		0.7		
	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.71	0.733	
1.40		0.72		
140		0.74		
	Только потомки и копия	0.75		
	лучшего индивида	0.75		0.00233444
		0.71		
		0.71		
		1		
		0.99		
		0.97		
	Вся популяция	1		
	Равномерное скрещивание	0.99	0.000	0.00000 05
141	Средняя мутация	0.99	0.989	9.88889e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		0.98		
		0.98		

Таблица 6. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 30)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.99		
	, p	0.99		
	Вся популяция	0.97		
142	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.97	0.978	0.000306667
172	Средняя мутация Только потомки и копия	0.97	0.310	0.000300001
		1		
	лучшего индивида	0.94		
		0.99		
		0.99		
		0.38		
		0.33		
		0.37		0.000306667
	Вся популяция	0.36		
143	Равномерное скрещивание	0.36	0.361	
140	Сильная мутация	0.35		
	Только потомки	0.37		
		0.38		
		0.39		
		0.32		
		0.62		
		0.6		
	D	0.6		0.000306667
	Вся популяция	0.57		
144	Равномерное скрещивание	0.57	0.588	0.00108444
144	Сильная мутация Только потомки и копия	0.56	0.000	0.00100444
		0.57		
	лучшего индивида	0.58		
		0.55		
		0.66		

4 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 4.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:23:29.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:23:29.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	40
Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма:	10
Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов:	100
Максимальное допустимое число вычислений целевой функции:	576
Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации:	4
Количество комбинаций вариантов настроек:	144
Общий объем максимального числа вычислений целевой функции	82944000
во всем исследовании:	

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 4.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 11 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left( egin{array}{c} Pasмер \ mypниpa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мутации \ Tun \ формирования \ нового \ nоколения \ \end{array} 
ight). \eqno(11)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^{1} \in \left\{ \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \text{ от популяции} \\ 1/2 \text{ от популяции} \\ 2/3 \text{ от популяции} \\ Bcя популяция} \right\}. \tag{12}$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

## 4.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.07125 0.07025 0.06875 0.0755 0.072 0.076 0.0695 0.07575 0.07575	0.072675	8.02847e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05075 0.05125 0.05 0.0475 0.04925 0.05125 0.048 0.05075 0.04975 0.051	0.04995	1.78889e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.08 0.081 0.0785 0.07875 0.07625 0.07675 0.075 0.077 0.083 0.0815	0.078775	6.63125e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04725 0.04575 0.047 0.04825 0.04725 0.04275 0.0455 0.0445 0.04775 0.04225	0.045825	4.34792e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1475 0.15375 0.1505 0.1535 0.15175 0.149 0.15175 0.1495 0.15275	0.1512	4.15e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.11025 0.10225 0.1055 0.115 0.11325 0.1125 0.11025 0.1085 0.1135 0.10675	0.109775	1.63118e-05

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0535 0.06 0.05625 0.05475 0.0565 0.06025 0.06425 0.06175 0.05225 0.057	0.05765	1.45722e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04275 0.03775 0.041 0.043 0.039 0.041 0.041 0.04275 0.03675 0.03925	0.040425	4.72292e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.07175 0.06875 0.07175 0.06975 0.07175 0.07425 0.069 0.06975 0.06375 0.07075	0.070125	7.71181e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0375 0.04075 0.0385 0.039 0.03825 0.034 0.0405 0.037 0.03725 0.039	0.038175	3.73681e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.14475 0.14875 0.14925 0.15025 0.14575 0.14825 0.14775 0.14875 0.14875 0.15325	0.14855	5.4e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10775 0.104 0.106 0.10675 0.1075 0.11425 0.11025 0.1105 0.1105	0.109	9.86111e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.019 0.0175 0.01725 0.0255 0.0185 0.02025 0.01775 0.01325 0.01425	0.01805	1.11778e-05
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01725 0.01375 0.01325 0.012 0.01025 0.00925 0.014 0.01325 0.01625 0.0125 0.01125	0.012575	4.04236e-06
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.039 0.04475 0.03975 0.04375 0.03675 0.04375 0.0385 0.0425 0.04225 0.04375	0.041475	7.57569e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0135 0.0165 0.01925 0.017 0.0135 0.018 0.01525 0.018 0.01575 0.0165	0.016325	3.57014e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.13625 0.13725 0.12875 0.132 0.13425 0.13775 0.1335 0.13375 0.1415 0.14025	0.135525	1.48535e-05
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10375 0.0995 0.10025 0.10125 0.103 0.099 0.0985 0.1005 0.1025 0.1035	0.101175	3.68125e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0335 0.03275 0.0335 0.03325 0.03475 0.03375 0.03225 0.0325 0.0375	0.033625	2.40625e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0325 0.02975 0.02525 0.02525 0.02725 0.02675 0.0265 0.0305 0.025 0.02625 0.02625	0.0269	3.44722e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.02675 0.0255 0.027 0.02825 0.0255 0.021 0.02925 0.02375 0.02475 0.02975	0.02615	7.01667e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01175 0.016 0.01625 0.015 0.0125 0.01225 0.0125 0.012 0.01725 0.01725	0.013825	4.27847e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.11225 0.11225 0.111 0.10475 0.1065 0.108 0.10525 0.1055 0.10925 0.1085	0.108325	8.05625e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07625 0.07025 0.077 0.0745 0.074 0.0745 0.07225 0.07475 0.07575 0.077	0.074625	4.48958e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02325 0.0225 0.0265 0.0255 0.023 0.02475 0.023 0.0245	0.024175	3.40347e-06
		0.0215 0.0205		
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0215 0.02375 0.0205 0.0245 0.02075 0.0195 0.02275 0.0235 0.02025	0.02175	3.01389e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0205 0.019 0.0205 0.02475 0.0195 0.023 0.0245 0.021 0.02225 0.01975	0.021475	4.21458e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01175 0.01125 0.012 0.0115 0.00925 0.00925 0.00875 0.01175 0.0125 0.0135	0.01115	2.43333e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.10825 0.103 0.1085 0.099 0.10525 0.10375 0.104 0.09925 0.10475 0.10175	0.10375	1.03889e-05
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07625 0.0725 0.0725 0.0665 0.06925 0.07125 0.06775 0.0715 0.07275 0.07075	0.0711	7.69722e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.004 0.00475 0.0055 0.0065 0.005 0.00575 0.006 0.00625 0.00625	0.00565	6.97222e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0065 0.006 0.00725 0.00375 0.00525 0.004 0.0095 0.00725 0.0065 0.0055 0.00725	0.006225	2.95069e-06
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00225 0.00325 0.00225 0.003 0.00225 0.0065 0.00425 0.00225 0.00425 0.00425	0.0032	2.09444e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0025 0.0025 0.00275 0.00175 0.002 0.0035 0.00175 0.002 0.00375 0.0025	0.0025	4.72222e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.08475 0.09075 0.08525 0.08875 0.08725 0.08525 0.09 0.08875 0.0845 0.0895	0.087475	5.63125e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.063 0.055 0.0555 0.0635 0.059 0.06325 0.05875 0.05925 0.05725 0.058	0.05925	9.56944e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02275 0.02175 0.02325 0.021 0.0235 0.0205 0.02275 0.02 0.024 0.0225	0.0222	1.78889e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02075 0.01925 0.02075 0.02175 0.02175 0.0205 0.01925 0.017 0.02 0.021	0.0202	2.025e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.01 0.00975 0.0115 0.01425 0.009 0.0085 0.0115 0.0105 0.00975 0.01	0.010475	2.65903e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00525 0.007 0.00625 0.0055 0.0055 0.0055 0.0065 0.00625 0.00575	0.005925	3.0625e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.07925 0.0805 0.08175 0.0815 0.0775 0.07925 0.079 0.0865 0.07975 0.085	0.081	7.91667e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0545 0.05625 0.058 0.056 0.05675 0.051 0.057 0.0535 0.06025 0.054	0.055725	6.71458e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01525 0.01475 0.0155 0.01625 0.01625 0.015 0.0175 0.01575	0.015775	6.17361e-07
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.016 0.019 0.01625 0.01525 0.017 0.0195 0.01875 0.0185 0.0165 0.01575 0.01475	0.017125	2.87847e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00925 0.0075 0.00525 0.00875 0.00675 0.008 0.0085 0.00775 0.007	0.0077	1.33056e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00375 0.005 0.0065 0.00525 0.00575 0.00475 0.00475 0.0055 0.00675 0.00575	0.005375	7.8125e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.08225 0.08525 0.083 0.082 0.07975 0.076 0.0775 0.0805 0.0805 0.08325	0.081	7.66667e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05575 0.05425 0.05475 0.054 0.052 0.0535 0.0525 0.0545 0.06025 0.05025	0.054175	7.02847e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00325 0.00375 0.00425 0.00425 0.00425 0.00475 0.00425 0.003 0.006	0.00435	9.19444e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00575 0.007 0.005 0.0075 0.007 0.0045 0.00575 0.0075 0.006 0.0065 0.0055	0.006225	1.08958e-06
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0005 0.001 0.0015 0.00075 0.001 0.0005 0.00075 0.00075 0.00175	0.0009	1.83333e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.00025 0.0005 0.001 0.00075 0.001 0.0015 0.00075 0.0005	0.0008	1.22222e-07
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.06425 0.06425 0.05975 0.06075 0.0635 0.0635 0.0625 0.0655 0.0665	0.063425	4.08403e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0435 0.0415 0.04475 0.03625 0.0415 0.04325 0.04375 0.04475 0.041 0.04225	0.04225	6.2222e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01975 0.01675 0.0205 0.01925 0.02075 0.018 0.0175 0.01975 0.01975 0.01925	0.019125	1.69792e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01675 0.02025 0.02 0.0165 0.0175 0.02025 0.018 0.0175 0.019 0.01875	0.01845	1.99722e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00375 0.00525 0.008 0.0055 0.004 0.00575 0.00475 0.0095 0.00525 0.005	0.005675	3.13958e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00325 0.00425 0.00375 0.002 0.00325 0.004 0.00425 0.00425 0.004 0.00375	0.003675	4.86806e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.068 0.06625 0.0695 0.068 0.06825 0.068 0.071 0.06825 0.073 0.0665	0.068675	4.12569e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04775 0.04475 0.04775 0.04625 0.04425 0.047 0.04725 0.0445 0.042	0.045675	3.45903e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0105 0.0155 0.01375 0.01125 0.01275 0.016 0.01125 0.014 0.0135	0.0133	3.42778e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0145 0.01325 0.0145 0.01375 0.0165 0.016 0.01425 0.016 0.017 0.015 0.015	0.015125	1.50347e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00525 0.003 0.00275 0.0035 0.0045 0.005 0.00425 0.00475 0.00275 0.00425	0.004	8.75e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.00325 0.0025 0.004 0.002 0.00175 0.002 0.00225 0.00275 0.00275	0.002625	4.61806e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.06425 0.06675 0.06675 0.067 0.07025 0.0665 0.065 0.0675 0.0695 0.067	0.06705	3.21944e-06
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03975 0.04275 0.0425 0.0425 0.0425 0.04025 0.042 0.04275 0.04225 0.04125	0.04185	1.15556e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.003 0.00575 0.00325 0.00325 0.0035 0.00475 0.0045 0.00375 0.006 0.00275	0.00405	1.31667e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00725 0.00575 0.0055 0.005 0.0065 0.00575 0.005 0.00625 0.00675 0.0095	0.006325	1.77847e-06
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.00025 0.00075 0.00075 0.0005 0.001 0.00025 0.00075 0.00025	0.0005	8.33333e-08

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0 0.00075 0.00025 0.00075 0.00075 0.00075 0.00025 0.00075	0.000525	7.56944e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04775 0.052 0.05275 0.05175 0.05275 0.053 0.0465 0.05225 0.05125 0.0485	0.05085	5.57222e-06
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03375 0.03325 0.0295 0.03125 0.029 0.0335 0.0335 0.02875 0.03 0.03	0.031475	4.08958e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0145 0.01475 0.016 0.01425 0.01475 0.01375 0.013 0.01775 0.01525 0.01225	0.014625	2.36458e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01275 0.0165 0.01325 0.01675 0.019 0.013 0.015 0.0145 0.01925 0.0165	0.01565	5.53056e-06
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.0015 0.0025 0.001 0.00375 0.001 0.00225 0.00275 0.0025 0.00175	0.0021	7.11111e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${f E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0015 0.002 0.0015 0.00225 0.0015 0.00225 0.00075 0.0025 0.0025 0.00075	0.001725	3.95139e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0455 0.04275 0.04275 0.04725 0.04675 0.0455 0.04825 0.049 0.04825 0.0445	0.04605	5.01111e-06
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.028 0.032 0.031 0.03075 0.03175 0.031 0.0285 0.0265 0.029 0.0285	0.0297	3.38611e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.0125 0.01125 0.01125 0.0125 0.0145 0.0105 0.01225 0.012	0.01185	1.66944e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.01375 0.0155 0.01325 0.01475 0.01325 0.01575 0.0135 0.012 0.01075	0.01355	2.31667e-06
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.002 0.00125 0.0025 0.00075 0.00125 0.00225 0.00125 0.0005	0.00135	4.61111e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0025 0.001 0.001 0.00225 0.00225 0.0015 0.0015 0.0025 0.003	0.00195	4.55556e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.047 0.0465 0.0475 0.04575 0.044 0.04725 0.04675 0.04525 0.0445	0.0457	2.65e-06
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.027 0.029 0.02925 0.03075 0.0265 0.02725 0.0265 0.0285 0.02625 0.02975	0.028075	2.50069e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00375 0.0055 0.003 0.00425 0.00425 0.00825 0.00575 0.005 0.00475	0.004925	2.01458e-06
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00475  0.00875  0.00575  0.00675  0.0065  0.0055  0.00625  0.006  0.01025	0.00685	2.37778e-06
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.00025 0.00025 0 0.00025 0 0.00025	0.0001	1.66667e-08

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00025 0.001 0.00025 0.00025 0 0.0005 0.00025 0.00075 0.00025	0.000375	8.68056e-08
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0315 0.0345 0.029 0.03225 0.03225 0.0305 0.0315 0.0315 0.02825 0.0335	0.031475	3.54792e-06
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01675 0.02275 0.02225 0.02325 0.0215 0.023 0.0215 0.021 0.0185 0.02125	0.021175	4.25069e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01525 0.0105 0.01375 0.0145 0.01075 0.0155 0.01125 0.0135 0.0125	0.012975	3.28403e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01225 0.01175 0.014 0.0155 0.01275 0.01475 0.01325 0.012 0.01375 0.0145	0.013675	1.50069e-06
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.00125 0.00075 0.001 0.0015 0.0005 0.0005 0.0001 0.00075 0.00125	0.001	1.38889e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.002 0.00125 0.0025 0.002 0.00125 0.00175 0.00275 0.00125 0.00125	0.001875	3.92361e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0355 0.034 0.03625 0.03625 0.03625 0.037 0.03575 0.03525 0.035	0.0358	8.02778e-07
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02075 0.02025 0.0245 0.021 0.02 0.01825 0.023 0.02025 0.02325 0.02175	0.0213	3.41389e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01225 0.01 0.0125 0.01225 0.012 0.011 0.0135 0.01475 0.0095 0.01125	0.0119	2.43333e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.014 0.0165 0.015 0.01325 0.012 0.012 0.0125 0.014 0.01325 0.01275	0.013525	1.99236e-06
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.00075 0.00075 0.0005 0 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001	0.000775	1.03472e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00125 0.0015 0.0015 0.001 0.002 0.00175 0.00125 0.0015 0.00175 0.002	0.00155	1.08333e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.034 0.03475 0.034 0.03775 0.0345 0.03225 0.036 0.0345 0.037 0.03475	0.03495	2.525e-06
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.02075 0.0195 0.01925 0.018 0.0185 0.0215 0.02175 0.02525 0.02025	0.020275	4.86736e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00425 0.00425 0.006 0.0055 0.00575 0.00575 0.00525 0.00625 0.006	0.00545	4.83333e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00425 0.00825 0.005 0.00775 0.007 0.0075 0.0065 0.00725 0.009 0.007	0.00695	2.025e-06
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.00025 0.00075 0 0 0.00075 0.00075	0.00025	1.25e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.00025 0.00025 0.00075 0.00025 0.00025 0.00025 0.00025 0.00025	0.00045	8.05556e-08
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02525 0.02525 0.02425 0.02625 0.0235 0.02275 0.024 0.02575 0.02375 0.02275	0.02435	1.50278e-06
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01525 0.01225 0.01625 0.01525 0.01375 0.017 0.0115 0.01525 0.01425 0.013	0.014375	3.08681e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.01625 0.015 0.013 0.014 0.0185 0.01375 0.01225 0.013	0.014075	4.04236e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.01425 0.0135 0.0115 0.01625 0.0145 0.015 0.01325 0.015 0.0135	0.013925	1.87569e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00075 0.00075 0.00175 0.002 0.0005 0.00125 0.001 0.0025 0.0025 0.0015	0.001425	4.72917e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0015 0.0015 0.00275 0.00175 0.0015 0.0015 0.00125 0.00175 0.001	0.00165	2.25e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.03025 0.033 0.029 0.03075 0.03175 0.0295 0.0315 0.03125 0.0315 0.02925	0.030775	1.61736e-06
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.016 0.017 0.01925 0.016 0.0155 0.018 0.021 0.0165 0.01975 0.0215	0.01805	4.81667e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.013 0.01175 0.01125 0.012 0.00925 0.01125 0.01225 0.01	0.011225	1.89514e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0115 0.013 0.0125 0.012 0.013 0.01075 0.01375 0.0125 0.012	0.0124	7.52778e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00125 0.001 0.00075 0 0.00175 0.00125 0.00125 0.00175 0.00075 0.001	0.001075	2.64583e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00075 0.0015 0.00125 0.0025 0.0015 0.00225 0.00075 0.001 0.001	0.001325	3.89583e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02925 0.03075 0.028 0.02725 0.03325 0.02775 0.031 0.0295 0.0305 0.02775	0.0295	3.59722e-06
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01725 0.01875 0.01925 0.017 0.01875 0.0175 0.02025 0.0165 0.01775 0.018	0.0181	1.30833e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0085 0.0075 0.008 0.00575 0.0055 0.0035 0.006 0.0055 0.0065	0.006275	2.08958e-06
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006 0.00875 0.00775 0.00725 0.009 0.007 0.0075 0.01125 0.008 0.00975 0.0065	0.008275	2.06181e-06
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0 0.00025 0.0005 0.00025 0 0.0005 0.0005 0.0005	0.0004	8.61111e-08

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.00125 0.00075 0.0005 0.00025 0.00075 0.0005 0.0005	0.0006	7.2222e-08
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.021 0.0205 0.0165 0.01825 0.0215 0.0205 0.01925 0.022 0.02175 0.02125	0.02025	3.06944e-06
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.01125 0.016 0.011 0.0115 0.0135 0.01525 0.0105 0.0155 0.01325	0.013025	4.04792e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.013 0.0165 0.0155 0.0145 0.01375 0.0135 0.0115 0.01275 0.01575	0.01395	2.49722e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01275 0.01475 0.01125 0.015 0.01125 0.01275 0.012 0.01525 0.01375 0.01325 0.01075	0.013	2.77778e-06
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.0015 0.0015 0.002 0.00125 0.00125 0.00125 0.0015 0.00175 0.001	0.001325	2.22917e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.002 0.0005 0.00075 0.0005 0.001 0.002 0.00075 0.00325 0.002	0.001375	8.09028e-07
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.021 0.02425 0.026 0.021 0.02375 0.02525 0.023 0.02575 0.02025 0.02425	0.02345	4.31667e-06
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01525 0.01475 0.01475 0.01675 0.01425 0.013 0.0145 0.0135 0.017 0.01475	0.01485	1.57222e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0085 0.014 0.01025 0.01125 0.0075 0.01475 0.0105 0.01 0.01575 0.01225	0.011475	7.25625e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.011 0.0115 0.01175 0.01375 0.0115 0.013 0.01125 0.01125 0.009	0.0116	1.57222e-06
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.0015 0.00125 0.00125 0.00025 0.001 0.001 0.0005 0.001	0.001075	1.8125e-07

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00125 0.0005 0.0015 0 0.00125 0.00075 0.00075 0.00075	0.000875	1.97917e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02525 0.024 0.02625 0.0245 0.02475 0.0255 0.027 0.02325 0.02425 0.02675	0.02515	1.51667e-06
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.015 0.0145 0.01425 0.015 0.01525 0.01775 0.01625 0.0145 0.01325	0.015075	1.47292e-06

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00675 0.00825 0.0055 0.00725 0.0065 0.008 0.0055 0.008	0.00665	1.39167e-06
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00525 0.00725 0.00725 0.0085 0.00925 0.0085 0.009 0.00775 0.0075 0.0065 0.009	0.00805	8.58333e-07
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.00025 0.00075 0.00025 0 0.00025 0 0.00025 0.00025	0.00025	4.16667e-08

Таблица 7. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00075 0.0005 0.001 0 0.0005 0.00025 0.001 0.0001	0.000575	1.25694e-07
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01925 0.01875 0.01475 0.018 0.02 0.0185 0.016 0.016 0.0165 0.019	0.017675	3.01458e-06
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105 0.01 0.01425 0.01125 0.00875 0.0105 0.011 0.01025 0.012 0.00925	0.010775	2.36736e-06

## **4.4** Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.07125 0.07025 0.06875 0.0755 0.072 0.076 0.0695 0.07575 0.07575	0.072675	8.02847e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05075 0.05125 0.05 0.0475 0.04925 0.05125 0.048 0.05075 0.04975 0.051	0.04995	1.78889e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.08 0.081 0.0785 0.07875 0.07625 0.07675 0.075 0.077 0.083 0.0815	0.078775	6.63125e-06
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04725 0.04575 0.047 0.04825 0.04725 0.04275 0.0455 0.0445 0.04775 0.04225	0.045825	4.34792e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1475 0.15375 0.1505 0.1535 0.15175 0.149 0.15175 0.1495 0.15275 0.152	0.1512	4.15e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.11025 0.10225 0.1055 0.115 0.11325 0.1125 0.11025 0.1085 0.1135 0.10675	0.109775	1.63118e-05
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0535 0.06 0.05625 0.05475 0.0565 0.06025 0.06425 0.06175 0.05225 0.057	0.05765	1.45722e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04275 0.03775 0.041 0.043 0.039 0.041 0.04275 0.03675 0.03925	0.040425	4.72292e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.07175 0.06875 0.07175 0.06975 0.07175 0.07425 0.069 0.06975 0.06375 0.07075	0.070125	7.71181e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0375 0.04075 0.0385 0.039 0.03825 0.034 0.0405 0.037 0.03725 0.039	0.038175	3.73681e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.14475 0.14875 0.14925 0.15025 0.14575 0.14825 0.14775 0.14875 0.14875 0.15325	0.14855	5.4e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10775 0.104 0.106 0.10675 0.1075 0.11425 0.11025 0.1105 0.1125 0.1105	0.109	9.86111e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.019 0.0175 0.01725 0.0255 0.0185 0.02025 0.01775 0.01325 0.01425 0.01725	0.01805	1.11778e-05
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01375 0.01325 0.012 0.01025 0.00925 0.014 0.01325 0.01625 0.0125 0.01125	0.012575	4.04236e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.039 0.04475 0.03975 0.04375 0.03675 0.04375 0.0385 0.0425 0.04225	0.041475	7.57569e-06
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04375 0.0135 0.0165 0.01925 0.017 0.0135 0.018 0.01525 0.018 0.01575 0.0165	0.016325	3.57014e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.13625 0.13725 0.12875 0.132 0.13425 0.13775 0.1335 0.13375 0.1415 0.14025	0.135525	1.48535e-05

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10375 0.0995 0.10025 0.10125 0.103 0.099 0.0985 0.1005 0.1025 0.1035	0.101175	3.68125e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0335 0.03275 0.0335 0.03325 0.03475 0.03375 0.03225 0.0325 0.0375 0.0325	0.033625	2.40625e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02975 0.02525 0.02525 0.02725 0.02675 0.0265 0.0305 0.025 0.02625 0.02625	0.0269	3.44722e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.02675 0.0255 0.027 0.02825 0.0255 0.021 0.02925 0.02375 0.02475 0.02975	0.02615	7.01667e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01175 0.016 0.01625 0.015 0.0125 0.0125 0.0125 0.012 0.01725 0.01275	0.013825	4.27847e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.11225 0.11225 0.111 0.10475 0.1065 0.108 0.10525 0.1055 0.10925 0.1085	0.108325	8.05625e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07625 0.07025 0.077 0.0745 0.0745 0.07225 0.07475 0.07575 0.077	0.074625	4.48958e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02325 0.0225 0.0265 0.0255 0.023 0.02475 0.023 0.0245 0.02725 0.0215	0.024175	3.40347e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0205 0.0215 0.02375 0.0205 0.0245 0.02075 0.0195 0.02275 0.0235 0.02025	0.02175	3.01389e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0205 0.019 0.0205 0.02475 0.0195 0.023 0.0245 0.021 0.02225 0.01975	0.021475	4.21458e-06
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01175 0.01125 0.012 0.0115 0.00925 0.00925 0.00875 0.01175 0.0125 0.0135	0.01115	2.43333e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.10825 0.103 0.1085 0.099 0.10525 0.10375 0.104 0.09925 0.10475 0.10175	0.10375	1.03889e-05

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07625 0.0725 0.0725 0.0665 0.06925 0.07125 0.06775 0.07275 0.07275	0.0711	7.69722e-06
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.004 0.00475 0.0055 0.0065 0.005 0.00575 0.006 0.00625 0.00625 0.0065	0.00565	6.97222e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006 0.00725 0.00375 0.00525 0.004 0.0095 0.00725 0.0065 0.0055 0.00725	0.006225	2.95069e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00225 0.00325 0.00225 0.003 0.00225 0.0065 0.00425 0.00225	0.0032	2.09444e-06
		0.00425 0.00175		
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0025 0.0025 0.00275 0.00175 0.002 0.0035 0.00175 0.002 0.00375 0.0025	0.0025	4.72222e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.08475 0.09075 0.08525 0.08875 0.08725 0.08525 0.09 0.08875 0.0845 0.0895	0.087475	5.63125e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.063 0.055 0.0555 0.0635 0.059 0.06325 0.05875 0.05925 0.05725 0.058	0.05925	9.56944e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.02275 0.02175 0.02325 0.021 0.0235 0.0205 0.02275 0.02 0.024 0.0225	0.0222	1.78889e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02075 0.01925 0.02075 0.02175 0.02175 0.0205 0.01925 0.017 0.02 0.021	0.0202	2.025e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.01 0.00975 0.0115 0.01425 0.009 0.0085 0.0115 0.0105 0.00975 0.01	0.010475	2.65903e-06
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00525 0.007 0.00625 0.0055 0.0055 0.0055 0.0065 0.00625 0.00575	0.005925	3.0625e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.07925 0.0805 0.08175 0.0815 0.0775 0.07925 0.079 0.0865 0.07975 0.085	0.081	7.91667e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0545 0.05625 0.058 0.056 0.05675 0.051 0.057 0.0535 0.06025 0.054	0.055725	6.71458e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01525 0.01475 0.0155 0.01625 0.01625 0.015 0.0175 0.01575 0.0155 0.016	0.015775	6.17361e-07
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.019 0.01625 0.01525 0.017 0.0195 0.01875 0.0185 0.0165 0.01575 0.01475	0.017125	2.87847e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 4	0.00925 0.0075 0.00525 0.00875		
45	Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00675 0.008 0.0085 0.00775 0.007	0.0077	1.33056e-06
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00375 0.005 0.0065 0.00525 0.00575 0.00475 0.00475 0.0055 0.00675 0.00575	0.005375	7.8125e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.08225 0.08525 0.083 0.082 0.07975 0.076 0.0775 0.0805 0.0805 0.08325	0.081	7.66667e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05575 0.05425 0.05475 0.054 0.052 0.0535 0.0525 0.0545 0.06025 0.05025	0.054175	7.02847e-06
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00325 0.00375 0.00425 0.00425 0.00425 0.00475 0.00425 0.003 0.006 0.00575	0.00435	9.19444e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.005 0.0075 0.007 0.0045 0.00575 0.0075 0.006 0.0065 0.0055	0.006225	1.08958e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0005 0.001 0.0015 0.00075 0.0001 0.0005 0.00075 0.00075	0.0009	1.83333e-07
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.00025 0.0005 0.001 0.00075 0.001 0.0015 0.00075 0.0005	0.0008	1.22222e-07
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.06425 0.06425 0.05975 0.06075 0.0635 0.0635 0.0625 0.0655 0.0665 0.06375	0.063425	4.08403e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0435 0.0415 0.04475 0.03625 0.0415 0.04325 0.04375 0.04475 0.041	0.04225	6.2222e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01975 0.01675 0.0205 0.01925 0.02075 0.018 0.0175 0.01975 0.01975 0.01925	0.019125	1.69792e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01675 0.02025 0.02 0.0165 0.0175 0.02025 0.018 0.0175 0.019 0.01875	0.01845	1.99722e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00375 0.00525 0.008 0.0055 0.004 0.00575 0.00475 0.0095 0.00525 0.005	0.005675	3.13958e-06
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00325 0.00425 0.00375 0.002 0.00325 0.004 0.00425 0.00425 0.004 0.00375	0.003675	4.86806e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.068 0.06625 0.0695 0.068 0.06825 0.068 0.071 0.06825 0.073 0.0665	0.068675	4.12569e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04775 0.04475 0.04775 0.04625 0.04425 0.047 0.04725 0.0445 0.042 0.04525	0.045675	3.45903e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0105 0.0155 0.01375 0.01125 0.01275 0.016 0.01125 0.014 0.0135 0.0145	0.0133	3.42778e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01325 0.0145 0.01375 0.0165 0.016 0.01425 0.016 0.017 0.015 0.015	0.015125	1.50347e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00525 0.003 0.00275 0.0035 0.0045 0.005 0.00425 0.00475 0.00275 0.00425	0.004	8.75e-07
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.00325 0.0025 0.004 0.002 0.00175 0.002 0.00225 0.00275 0.00275	0.002625	4.61806e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.06425 0.06675 0.06675 0.067 0.07025 0.0665 0.065 0.0675 0.0695 0.067	0.06705	3.21944e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03975 0.04275 0.0425 0.0425 0.0425 0.04025 0.042 0.04275 0.04225 0.04125	0.04185	1.15556e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.003 0.00575 0.00325 0.00325 0.0035 0.00475 0.0045 0.00375 0.006 0.00275	0.00405	1.31667e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00725 0.00575 0.0055 0.005 0.0065 0.00575 0.005 0.00625 0.00675 0.0095	0.006325	1.77847e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.00025 0.00075 0.00075 0.0005 0.001 0.00025 0.00075 0.00025	0.0005	8.33333e-08
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0 0.00075 0.00025 0.00075 0.00075 0.0005 0.00075 0.00025 0.00075	0.000525	7.56944e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04775 0.052 0.05275 0.05175 0.05275 0.053 0.0465 0.05225 0.05125 0.0485	0.05085	5.57222e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03375 0.03325 0.0295 0.03125 0.029 0.0335 0.0335 0.02875 0.03 0.03225	0.031475	4.08958e-06
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0145 0.01475 0.016 0.01425 0.01475 0.01375 0.013 0.01775 0.01525 0.01225	0.014625	2.36458e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01275 0.0165 0.01325 0.01675 0.019 0.013 0.015 0.0145 0.01925 0.0165	0.01565	5.53056e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.002 0.0015 0.0025 0.001 0.00375 0.001 0.00225 0.00275 0.0025 0.00175	0.0021	7.11111e-07
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0015 0.002 0.0015 0.00225 0.0015 0.00225 0.00075 0.0025 0.0025 0.00075	0.001725	3.95139e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0455 0.04275 0.04275 0.04725 0.04675 0.0455 0.04825 0.049 0.04825 0.0445	0.04605	5.01111e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.028 0.032 0.031 0.03075 0.03175 0.031 0.0285 0.0265 0.029 0.0285	0.0297	3.38611e-06
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.0125 0.01125 0.01125 0.0125 0.0145 0.0105 0.01225 0.012	0.01185	1.66944e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.01375 0.0155 0.01325 0.01475 0.01325 0.01575 0.0135 0.012 0.01075	0.01355	2.31667e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.002 0.00125 0.0025 0.00075 0.00075 0.00125 0.00225 0.00125 0.0005	0.00135	4.61111e-07
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0025 0.001 0.001 0.00225 0.0025 0.0015 0.0025 0.003	0.00195	4.55556e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.047 0.0465 0.0475 0.04575 0.044 0.04725 0.04675 0.04525 0.0445 0.0425	0.0457	2.65e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.027 0.029 0.02925 0.03075 0.0265 0.02725 0.0265 0.0285 0.02625 0.02975	0.028075	2.50069e-06
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00375 0.0055 0.003 0.00425 0.00425 0.00825 0.00575 0.005 0.00475	0.004925	2.01458e-06
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00875 0.00575 0.00725 0.00675 0.0065 0.0055 0.0055 0.00625 0.006	0.00685	2.37778e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.00025 0.00025 0 0.00025 0 0.00025 0	0.0001	1.66667e-08
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00025 0.001 0.00025 0.00025 0 0.0005 0.00025 0.00075 0.00025	0.000375	8.68056e-08
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0315 0.0345 0.029 0.03225 0.03225 0.0305 0.0315 0.0315 0.02825 0.0335	0.031475	3.54792e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01675 0.02275 0.02225 0.02325 0.0215 0.023 0.0215 0.021 0.0185 0.02125	0.021175	4.25069e-06
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01525 0.0105 0.01375 0.0145 0.01075 0.0155 0.01125 0.0135 0.0125 0.0125	0.012975	3.28403e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01175 0.014 0.0155 0.01275 0.01475 0.01325 0.012 0.01375 0.0145 0.0145	0.013675	1.50069e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.00125 0.00075 0.001 0.0015 0.0005 0.0005 0.001 0.00075 0.00125	0.001	1.38889e-07
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.002 0.00125 0.0025 0.002 0.00125 0.00175 0.00275 0.00125 0.00125	0.001875	3.92361e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0355 0.034 0.03625 0.03625 0.03625 0.037 0.03575 0.03525 0.035 0.03675	0.0358	8.02778e-07

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02075 0.02025 0.0245 0.021 0.02 0.01825 0.023 0.02025 0.02325 0.02175	0.0213	3.41389e-06
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01225 0.01 0.0125 0.01225 0.012 0.011 0.0135 0.01475 0.0095 0.01125	0.0119	2.43333e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.014 0.0165 0.015 0.01325 0.012 0.012 0.0125 0.014 0.01325 0.01275	0.013525	1.99236e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.00075 0.00075 0.0005 0 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001	0.000775	1.03472e-07
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00125 0.0015 0.0015 0.001 0.002 0.00175 0.00125 0.0015 0.00175 0.002	0.00155	1.08333e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.034 0.03475 0.034 0.03775 0.0345 0.03225 0.036 0.0345 0.037 0.03475	0.03495	2.525e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.02075 0.0195 0.01925 0.018 0.0185 0.0215 0.02175 0.02525 0.02025	0.020275	4.86736e-06
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00425 0.00425 0.006 0.0055 0.00575 0.00575 0.00525 0.00625 0.00655	0.00545	4.83333e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00425 0.00825 0.005 0.00775 0.007 0.0075 0.0065 0.00725 0.009 0.007	0.00695	2.025e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.00025 0.00075 0 0 0 0.00075 0.00075	0.00025	1.25e-07
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.00025 0.00025 0.00075 0.00025 0.00025 0.00025 0.00025 0.00025	0.00045	8.05556e-08
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02525 0.02525 0.02425 0.02625 0.0235 0.02275 0.024 0.02575 0.02375 0.02275	0.02435	1.50278e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01525 0.01225 0.01625 0.01525 0.01375 0.017 0.0115 0.01525 0.01425 0.013	0.014375	3.08681e-06
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.01625 0.015 0.013 0.014 0.0185 0.01375 0.01225 0.013	0.014075	4.04236e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.01425 0.0135 0.0115 0.01625 0.0145 0.015 0.01325 0.015 0.0135	0.013925	1.87569e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00075 0.00075 0.00175 0.002 0.0005 0.00125 0.001 0.0025 0.0025 0.0015	0.001425	4.72917e-07
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0015 0.0015 0.00275 0.00175 0.0015 0.0015 0.00125 0.00175 0.001	0.00165	2.25e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.03025 0.033 0.029 0.03075 0.03175 0.0295 0.0315 0.03125 0.0315 0.02925	0.030775	1.61736e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.016 0.017 0.01925 0.016 0.0155 0.018 0.021 0.0165 0.01975 0.0215	0.01805	4.81667e-06
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.013 0.01175 0.01125 0.012 0.00925 0.01125 0.01225 0.01	0.011225	1.89514e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0115 0.013 0.0125 0.012 0.013 0.01075 0.01375 0.0125 0.012	0.0124	7.52778e-07

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00125 0.001 0.00075 0 0.00175 0.00125 0.00125 0.00175 0.00075 0.001	0.001075	2.64583e-07
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00075 0.0015 0.00125 0.0025 0.0015 0.00225 0.00075 0.001 0.001	0.001325	3.89583e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02925 0.03075 0.028 0.02725 0.03325 0.02775 0.031 0.0295 0.0305 0.02775	0.0295	3.59722e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01725 0.01875 0.01925 0.017 0.01875 0.0175 0.02025 0.0165 0.01775 0.018	0.0181	1.30833e-06
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0085 0.0075 0.008 0.00575 0.0055 0.0035 0.006 0.0055 0.0065 0.006	0.006275	2.08958e-06
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00875 0.00775 0.00725 0.009 0.007 0.0075 0.01125 0.008 0.00975 0.0065	0.008275	2.06181e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0 0.00025 0.0005 0.0005 0.00025 0 0.0005 0.0005	0.0004	8.61111e-08
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.00125 0.00075 0.0005 0.00025 0.00075 0.0005 0.0005	0.0006	7.22222e-08
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.021 0.0205 0.0165 0.01825 0.0215 0.0205 0.01925 0.022 0.02175 0.02125	0.02025	3.06944e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0125 0.01125 0.016 0.011 0.0115 0.0135 0.01525 0.0105 0.0155 0.01325	0.013025	4.04792e-06
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.013 0.0165 0.0155 0.0145 0.01375 0.0135 0.0115 0.01275 0.01575 0.01275	0.01395	2.49722e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01475 0.01125 0.015 0.01125 0.01275 0.012 0.01525 0.01375 0.01325 0.01075	0.013	2.77778e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.0015 0.0015 0.002 0.00125 0.00125 0.0015 0.00175 0.001	0.001325	2.22917e-07
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.002 0.0005 0.00075 0.0005 0.001 0.002 0.00075 0.00325 0.002	0.001375	8.09028e-07
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.021 0.02425 0.026 0.021 0.02375 0.02525 0.023 0.02575 0.02025 0.02425	0.02345	4.31667e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01525 0.01475 0.01475 0.01675 0.01425 0.013 0.0145 0.0135 0.017	0.01485	1.57222e-06
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0085 0.014 0.01025 0.01125 0.0075 0.01475 0.0105 0.01 0.01575 0.01225	0.011475	7.25625e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.011 0.0115 0.01175 0.01375 0.0115 0.013 0.01125 0.01125 0.009	0.0116	1.57222e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0015 0.0015 0.0015 0.00125 0.00125 0.00025 0.001 0.001 0.0005 0.001	0.001075	1.8125e-07
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00125 0.0005 0.0015 0 0.00125 0.00075 0.00075 0.00075	0.000875	1.97917e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02525 0.024 0.02625 0.0245 0.02475 0.0255 0.027 0.02325 0.02425 0.02675	0.02515	1.51667e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.015 0.015 0.0145 0.01425 0.015 0.01525 0.01775 0.01625 0.0145 0.01325	0.015075	1.47292e-06
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00675 0.00825 0.0055 0.00725 0.0065 0.008 0.0055 0.008 0.0055	0.00665	1.39167e-06
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00725 0.00725 0.0085 0.00925 0.0085 0.009 0.00775 0.0075 0.0065 0.009	0.00805	8.58333e-07

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.00025 0.00075 0.00025 0 0.00025 0 0.00025 0.00025	0.00025	4.16667e-08
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00075 0.0005 0.001 0 0.0005 0.00025 0.001 0.0001	0.000575	1.25694e-07
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01925 0.01875 0.01475 0.018 0.02 0.0185 0.016 0.016 0.0165 0.019	0.017675	3.01458e-06

Таблица 8. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105 0.01 0.01425 0.01125 0.00875 0.0105 0.011 0.01025 0.012 0.00925	0.010775	2.36736e-06

## **4.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.01		
		0		
	Размер турнира = 2	0.03		
1	Одноточечное скрещивание	0.02	0.017	0.000134444
1	Слабая мутация	0.01	0.017	0.000101111
	Только потомки	0.02		
		0.01		Дисперсия  0.000134444  0.000654444  7.11111e-05
		0.02		
		0.04		
		0.11		
		0.05		
		0.12		
	Размер турнира = 2	0.11		l
0	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.07	0.091	0.000054444
2		0.08	0.091	0.000654444
		0.08		
	лучшего индивида	0.09		
		0.13		0.000654444
		0.07		
		0.01		
		0		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0.01		
0	Одноточечное скрещивание	0.01	0.014	
3	Средняя мутация	0.01	0.014	7.111111e-05
	Только потомки	0.03		
		0.02		
		0.02		
		0.02		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.03		
		0.05		
	Daaman туршира — 9	0.06		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0.08		
4	Средняя мутация	0.07	0.078	0.00106222
_	Только потомки и копия	0.08		
	лучшего индивида	0.09		
	0.9 1	0.12		
		0.06		0.00106222
		0.14		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
		0		
		0	0	0
5	Одноточечное скрещивание	0		
J	Сильная мутация	0		Ü
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
	Одноточечное скрещивание	0		
6	Сильная мутация	0	0	0
,	Только потомки и копия	0		J
	лучшего индивида	0		
	, mero imanbiida	0		
		0		
		0		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.07		О.000462222
		0.04		
		0.06		
	Pазмер турнира $=2$	0.05		
7	Двуточечное скрещивание	0.03	0.052	0.000462222
,	Слабая мутация	0.04	0.002	0.000102222
	Только потомки	0.03		
		0.04		0.000462222
		0.1		
		0.06		
		0.09		
	Размер турнира = 2	0.18		
		0.16		
		0.11		
8	Двуточечное скрещивание	0.11	0.134	0 000003333
0	Слабая мутация Только потомки и копия	0.12	0.134	0.000693333
		0.16		
	лучшего индивида	0.14		
		0.16		
		0.11		
		0.03		
		0.02		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0.01		
9	Двуточечное скрещивание	0.01	0.017	0.000178880
J	Средняя мутация	0.01	0.017	0.000170003
	Только потомки	0.01		
		0.01		
		0.05		
		0.01		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.17		
		0.11		
	Размор журцира — 9	0.14		
	Размер турнира = 2  Двуточечное скрещивание	0.15		
10	Средняя мутация	0.19	0.161	0 00105444
10	Только потомки и копия	0.19	0.101	0.00100111
	лучшего индивида	0.11		
	лучшего индивида	0.2		
		0.17		0.00105444
		0.18		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0	0	0
11		0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	0		
10	Двуточечное скрещивание	0		0
12	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.47		
		0.48		
		0.49		
	Размер турнира = 2	0.34		
13	Равномерное скрещивание	0.48	0.483	0.00493444
10	Слабая мутация	0.43	0.400	0.00133111
	Только потомки	0.46		
		0.59		
		0.57		
		0.52		
		0.59		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.57		
		0.59		
		0.66		
1.4		0.65	0.505	0.00010111
14	Слабая мутация	0.52	0.585	0.00216111
	Только потомки и копия лучшего индивида	0.55		
		0.54		
		0.56		
		0.62		
		0.16		
		0.09		
		0.15		
	Размер турнира = 2	0.09		
1.5	Равномерное скрещивание	0.12	0.114	0.000715550
15	Средняя мутация	0.1	0.114	0.000715556
	Только потомки	0.12		
		0.13		
		0.1		
		0.08		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		
		0.49		
	Dagwan mynyyna 9	0.39		
	Размер турнира = 2	0.43		
16	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.58	0.488	0 00348444
10	Только потомки и копия	0.49	0.100	0.00010111
	лучшего индивида	0.53		0.00348444
	лучшего индивида	0.46		
		0.47		0
		0.47		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
17	Равномерное скрещивание	0		
17	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	0		
1.0	Равномерное скрещивание	0		
18	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.21		
		0.17		
		0.15		
	Размер турнира = 3	0.23		
19	Одноточечное скрещивание	0.25	0.189	0.00129889
13	Слабая мутация	0.17	0.103	0.00123003
	Только потомки	0.15		
		0.21		
		0.15		
		0.2		
		0.27		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация	0.3		
		0.34		
		0.29		
20		0.29	0.000	0.000007770
20		0.28	0.289	0.000987778
	Только потомки и копия	0.24		
	лучшего индивида	0.3		
		0.33		
		0.25		
		0.32		
		0.33		
		0.22		
	Размер турнира = 3	0.26		
0.1	Одноточечное скрещивание	0.31	0.00	0.00104444
21	Средняя мутация	0.36	0.29	0.00184444
	Только потомки	0.27		
		0.29		
		0.3		
		0.24		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.6		
		0.49		
	Deaven gyryyna 2	0.5		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0.59		Дисперсия  0.00282667  1e-05  4.88889e-05
22	Средняя мутация	0.61	0.556	
22	Только потомки и копия	0.58	0.000	
	лучшего индивида	0.56		
	лучшего индивида			
		0.57		
		0		
		0		
		0		1e-05
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0	0.001	
23		0.01		
20	Сильная мутация	0	0.001	10 00
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
	D. O	0		
	Размер турнира = 3	оль		
24	Одноточечное скрещивание	0.01	0.006	4 88880 <sub>0</sub> 05
∠ <del>'1</del>	Сильная мутация	0	0.000	4.000036-03
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.02		
		0.01		
		0		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки  Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.37		
		0.42		
		0.32		<b>Дисперсия</b> 0.00202667  0.00273778
	Размер турнира = 3	0.34		
25	Двуточечное скрещивание	0.33	0.354	0.00202667
20	Слабая мутация	0.41	0.001	0.00202007
	Только потомки	0.34		0.00202667
		0.35		
		0.27		
		0.39		
		0.4		
		0.39		
		0.32		0.00273778
		0.4	0.294	
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.3		0.00272778
26		0.39	0.384	0.00273778
		0.42		
	лучшего индивида	0.42		
		0.33		0.00273778
		0.47		
		0.4		
		0.41		
		0.41		0.00273778
	Размер турнира = 3	0.33		
97	Двуточечное скрещивание	0.43	0.277	0.00015007
27	Средняя мутация	0.35	0.377	0.00210007
	Только потомки	0.29		
		0.36		
		0.36		
		0.43		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.59		
		0.57		Дисперсия  0.00289  2.33333e-05
	Размер турнира = 3	0.57		
	Двуточечное скрещивание	0.62		
28	Средняя мутация	0.7	0.613	0.00289
20	Только потомки и копия	0.66	0.010	0.00203
	лучшего индивида	0.69		
	лучшего индивида	0.59		
		0.6		
		0.54		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 3	0		
29	Двуточечное скрещивание	0.01	0.003	
29	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0.01		
		0.01		2.33333e-05
		0		
		0.01		
		0.01		
	<b>D</b>	0.01		0.00289 2.33333e-05
	Размер турнира = 3	0.01		
20	Двуточечное скрещивание	0	0.007	0.22222.05
30	Сильная мутация	0		2.33333e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0.01		2.33333e-05
		0.01		
		0.01		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
	Настройки алгоритма  Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки  Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.83		
		0.79		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.00096</li><li>0.00322778</li><li>0.00272889</li></ul>
	Размер турнира = 3	0.78		
31	Равномерное скрещивание	0.82	0.796	0.00096
51	Слабая мутация	0.78	0.730	0.00030
	Только потомки	0.78		0.00096
		0.79		
		0.76		
		0.77		
		0.77		
		0.76		
	D 0	0.87		0.00322778
		0.8		
32		0.84	0.775	0.00200779
32	Только потомки и копия	0.67	0.775	0.00322118
		0.72		
	лучшего индивида	0.75		0.00322778
		0.79		
		0.78		
		0.91		
		0.87		
		0.92		0.00322778
	Размер турнира = 3	0.89		
33	Равномерное скрещивание	0.91	0.878	0.00279990
აა	Средняя мутация	0.76	0.078	0.00272889
	Только потомки	0.84		
		0.91		
		0.84		
		0.93		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.9		
	Daguer	ода = 3		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0.93		
34	Средняя мутация	0.92	0.905	0.000538889
01	Только потомки и копия	0.86	0.500	0.000000000
		0.93		
	лучшего индивида	0.92		
		0.88		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000538889</li><li>1.77778e-05</li><li>0.000262222</li></ul>
		0.9		
		0		
		0		
		0.01		
	Размер турнира = 3	0		
35	Равномерное скрещивание	0	0.002	1.77778e-05
აა	Сильная мутация	0.01		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.05		
	D 2	0.04		
	Размер турнира = 3	0.02		
36	Равномерное скрещивание	0.01	0.029	0 000262222
<i>ა</i> 0	Сильная мутация	0.02	0.026	0.000202222
	Только потомки и копия	0.04		
	лучшего индивида	0.04		
		0.04		
		0.02		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.33		
		0.38		0.00119556
		0.33		
	Размер турнира = 4	0.42		0.00119556
37	Одноточечное скрещивание	0.4	0.362	0.00119556
01	Слабая мутация	0.4	0.502	0.00113330
	Только потомки	0.33		0.00119556
		0.35		
		0.34		
		0.34		
		0.41		
		0.37		
		0.42		0.00119556
	Размер турнира = 4	0.31		
0.0	Одноточечное скрещивание	0.44	0.404	
38	Слабая мутация	0.39	0.404	0.00182667
	Только потомки и копия	0.41		
	лучшего индивида	0.47		0.00182667
		0.42		
		0.4		
		0.65		
		0.64		
		0.63		0.00182667
	Размер турнира = 4	0.5		
0.0	Одноточечное скрещивание	0.67	0.000	0.00224
39	Средняя мутация	0.69	0.628	0.00264
	Только потомки	0.6		
		0.62		
		0.64		
		0.64		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.81		
		0.72		
	Deaven mynyyna 4	0.77	0.81 0.72 0.77 0.78 0.79 0.78 0.76 0.77 0.77 0.79 0.01 0 0 0.01 0 0 0.01 0 0 0.01 0 0 0.02 0 0.02 0 0.03 0.02 0 0.02 0 0.03 0.02 0 0.025 9.44444e-05	
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание	0.78		
40	Средняя мутация	0.79	0.774	0.00056
10	Только потомки и копия	0.78	0.771	0.00000
	лучшего индивида	0.76		
	лучшего индивида	0.77		
		0.77		
		0.79		
		0.01		
		0		5e-05
		0	0.005	
	Размер турнира = 4	0.01		
41	Одноточечное скрещивание	0		
71	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.01		
		0		
		0.02		
		0		
		0.01		
		0.02		
	D 4	0.02		
	Размер турнира = 4	0.03		
42	Одноточечное скрещивание	0.02	0.025	0.444440.05
42	Сильная мутация	0.02	0.025	9.44444e-05
	Только потомки и копия	0.04		
	лучшего индивида	0.03		5e-05
		0.02		
		0.04		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.53		
43		0.51	бки R         Среднее значение         Дисперсия           0.519         0.00061           0.465         0.00289444	
		0.51		
	Размер турнира = 4	0.51		0.00061
	Двуточечное скрещивание	0.48	0.519	0.00061
10	Слабая мутация	0.57	0.013	0.00001
	Только потомки	0.53		0.00289444
		0.54		
		0.5		
		0.51		
		0.41		
		0.48		
		0.48		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.46		
44		0.4	0.465	0.00289444
44		0.44	0.400	0.00269444
		0.43		
	лучшего индивида	0.45		0.00289444
		0.52		
		0.58		
		0.67		
		0.71		
		0.8		0.00289444
	Размер турнира = 4	0.7		
45	Двуточечное скрещивание	0.74	0.717	0.00127000
40	Средняя мутация	0.7	0.717	0.00137009
	Только потомки	0.69		
		0.73		
		0.74		
		0.69		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.87		1е-05
		0.8		
	Размер турнира = 4	0.77		
	Двуточечное скрещивание	0.81		
46	Средняя мутация	0.79	0.8	0.00111111 1e-05
10	Только потомки и копия	0.83	0.0	0.00111111
	лучшего индивида	0.81		
	лучшего индивида	0.79		
		0.75		
		0.78		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0		
47	Двуточечное скрещивание	0	0.001	
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.01		
		0		
		0		1e-05
		0		
		0.02		
		0.07		
	5	0.04		0.00111111 1e-05
	Размер турнира = 4	0.01		
48	Двуточечное скрещивание	0.05	0.020	0.000408880
40	Сильная мутация	0.01	0.029	0.000490009
	Только потомки и копия	0.04		0.00111111 1e-05
	лучшего индивида	0.01		
		0		
		0.04		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		
49		0.85		0.00156
		0.84		
	Размер турнира = 4	0.84		
	Равномерное скрещивание	0.85	0.836	0.00156
43	Слабая мутация	0.83	0.000	0.00130
	Только потомки	0.84		
		0.88		
		0.77		
		0.77		
		0.74		0.00154333
		0.81		
		0.73		
	Размер турнира = 4	0.75		
50	Равномерное скрещивание	0.85	0.771	0.00154000
50	Слабая мутация Только потомки и копия	0.78	0.771	0.00154333
		0.73		
	лучшего индивида	0.77		0.00154333
		0.75		
		0.8		
		0.98		
		0.98		
		0.96		0.00154333
	Размер турнира = 4	0.94		
F.1	Равномерное скрещивание	0.97	0.004	0.00000000
51	Средняя мутация	0.96	0.964	0.000293333
	Только потомки	0.98		
		0.97		
		0.97		
		0.93		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.99		0.968 0.000195556
	Danier ziminia 4	0.98		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание	0.96		
52	Средняя мутация	0.97	0.968	0.000195556
02	Только потомки и копия	0.97	0.500	0.000130000
		0.96		
	лучшего индивида	0.94		
		0.97		
		0.98		
		0.02		
		0		
		0.02		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание	0.03		
53		0.02	0.013	9e-05
00	Сильная мутация	0.01	0.015	36-03
	Только потомки	0.01		
		0.01		
		0.01		9e-05
		0		
		0.07		
		0.08		
	D 4	0.05		
	Размер турнира = 4	0.09		
54	Равномерное скрещивание	0.05	0.060	0.000439999
J4	Сильная мутация	0.04	0.009	0.000432222
	Только потомки и копия	0.07		
	лучшего индивида	0.05		
		0.09		
		0.1		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.42		
		0.44		Дисперсия  0.000595556  0.00273778
		0.39		
	Размер турнира = 5	0.38		
55	Одноточечное скрещивание	0.41	0.412	0 000595556
55	Слабая мутация	0.42	0.412	0.000333330
	Только потомки	0.46		0.000595556
		0.4		
		0.41		0.000595556
		0.39		
		0.5		
		0.41		
	5	0.38		0.00273778
	Размер турнира = 5	0.56		
56	Одноточечное скрещивание	0.47	0.454	
96	Слабая мутация Только потомки и копия	0.41	0.404	0.00273778
		0.47		
	лучшего индивида	0.45		
		0.47		
		0.42		
		0.85		
		0.8		
		0.7		0.00273778
	Размер турнира = 5	0.81		
E 7	Одноточечное скрещивание	0.85	0.795	0.00267999
57	Средняя мутация	0.78	0.785	0.00367222
	Только потомки	0.81		
		0.66		
		0.79		
		0.8		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		Дисперсия  0.000676667  2.333338e-05
		0.85		
	Dagues Turning E	0.86		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.92		
58	Средняя мутация	0.87	0.861	0.000676667
	Только потомки и копия	0.85	0.001	0.000070007
	лучшего индивида	0.84		
	лучшего индивида	0.84		
		0.84		
		0.85		
		0		
		0.01		0.000676667 2.33333e-05
		0		
	Размер турнира = 5	0.01		
59	Одноточечное скрещивание	0	0.003	
39	Сильная мутация	0.01		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.05		
		0.07		
	5	0.07		
	Размер турнира = 5	0.02		
60	Одноточечное скрещивание	0.06	0.059	0.00126556
00	Сильная мутация	0.03	0.059	0.00130330
	Только потомки и копия	0.03		
	лучшего индивида	0.04		
		0.15		
		0.07		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.62		
		0.5		
		0.58		
	Размер турнира = 5	0.61		
61	Двуточечное скрещивание	0.6	0.566	0.00222667
01	Слабая мутация	0.49	0.000	0.00222007
	Только потомки	0.6		
		0.53		
		0.59		
		0.54		
		0.57		
		0.57		
		0.53		
	Размер турнира = 5	0.5		
62	Двуточечное скрещивание	0.51	0.525	0.00151667
02	Слабая мутация Только потомки и копия	0.58	0.020	0.00131007
		0.46		
	лучшего индивида	0.49		0.00222667
		0.51		
		0.53		
		0.8		
		0.89		
		0.89		0.00222667
	Размер турнира = 5	0.86		
63	Двуточечное скрещивание	0.82	0.846	0.00152778
บอ	Средняя мутация	0.81	0.040	0.00133770
	Только потомки	0.84		
		0.81		
		0.91		
		0.83		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		
		0.88		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.9		
		0.85	0.898 0.00055111 0.005 2.77778e-0	
64		0.92	0.898	0.000551111
	Только потомки и копия	0.93	0.000	0.000001111
		0.92		Дисперсия  0.000551111  2.77778e-05
	лучшего индивида	0.91		
		0.89		
		0.89		
		0		
		0		2.77778e-05
		0.01		
	Размер турнира = 5	0		
65		0.01	0.005	
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.01		
		0		
		0.01		
		0.01		
		0.1		
		0.07		
		0.08		
	Размер турнира = 5	0.09		
00	Двуточечное скрещивание	0.06	0.055	0.0000077770
66	Сильная мутация	0.1	0.077	0.000267778
	Только потомки и копия	0.07		
	лучшего индивида	0.07		
		0.08		
		0.05		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		
		0.77		
		0.87		
	Размер турнира = 5	0.87		
67	Равномерное скрещивание	0.87	0.85	0.00153333
01	Слабая мутация	0.82	0.00	0.00100000
	Только потомки	0.84		
		0.87		
		0.81		0.00153333
		0.89		
		0.73		
		0.79		
	_	0.79		0.00180444
	Размер турнира = 5	0.81		
68	Равномерное скрещивание	0.77	0.774	0.00190444
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.78	0.774	0.00160444
		0.82		0.00180444
	лучшего индивида	0.82		
		0.74		
		0.69		
		0.99		
		0.99		
		0.97		0.00180444
	Размер турнира = 5	0.97		
69	Равномерное скрещивание	0.98	0.98	0.000122222
09	Средняя мутация	0.96	0.90	0.000133333
	Только потомки	0.99		
		0.97		
		0.99		
		0.99		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		1		
	Deaven mynyyna 5	0.98 1 0.97 0.99 авномерное скрещивание редняя мутация олько потомки и копия учшего индивида  0.97 0.98 0.97 0.99 0.97 0.99 0.97 0.04 0 0.03 азмер турнира = 5 авномерное скрещивание ильная мутация 0.03 0.035		
		0.99		0.000121111
70		0.97	0.979	
70	-	0.97	0.373	
		0.98		
	лучшего индивида	0.97		
		0.99		
		0.97		
		0.04		
		0		0.000121111
		0.03		
	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание	0.05	0.035	
71		0.03		
11	Сильная мутация	0.04		
	Только потомки	0.08		
		0.01		
		0.03		
		0.04		
		0.15		
		0.14		
	D	0.18		0.000472222
	Размер турнира = 5	0.13		
72	Равномерное скрещивание	0.18	0.156	0.000602222
12	Сильная мутация	0.14	0.100	0.000033333
	Только потомки и копия	0.13		
	лучшего индивида	0.21		
		0.16		
		0.14		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.56		0.00222667
		0.54		
		0.49		
	1/3 от популяции	0.58		
73	Одноточечное скрещивание	0.54	0.536	0.00222667
7.5	Слабая мутация	0.56	0.000	0.00222001
	Только потомки	0.55		
		0.44		0.00222667
		0.5		
		0.6		
		0.58		
		0.5		
	4.70	0.59		
	1/3 от популяции	0.48		
7.4	Одноточечное скрещивание	0.47	0.515	0.00045
74	Слабая мутация	0.54	0.515	0.00245
	Только потомки и копия	0.48		
	лучшего индивида	0.52		
		0.44		
		0.55		
		0.92		
		0.94		
		0.9		
	1/3 от популяции	0.96		
75	Одноточечное скрещивание	0.85	0.017	0.00100
75	Средняя мутация	0.96	0.917	0.00109
	Только потомки	0.91		
		0.9		
		0.9		
		0.93		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.93		
	1/2	0.94		
	1/3 от популяции	0.92		
76	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.94	0.934	0.000537778
70	Только потомки и копия	0.91	0.554	0.000031110
		0.97		
	лучшего индивида	0.9		
		0.92		
		0.97		
		0.06		
		0.05		
		0.07		
	1/3 от популяции	0.07	0.049	
77	Одноточечное скрещивание	0.03		
11	Сильная мутация	0.04	0.043	0.00021
	Только потомки	0.03		
		0.05		
		0.04		0.00021
		0.05		
		0.2		
		0.14		
	1 /2	0.17		
	1/3 от популяции	0.14		
78	Одноточечное скрещивание	0.15	0.179	0.00125444
10	Сильная мутация	0.14	0.179	0.00123444
	Только потомки и копия	0.21		
	лучшего индивида	0.23		
		0.22		
		0.19		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.62		
		0.57		
		0.64		
	1/3 от популяции	0.59		
79	Двуточечное скрещивание	0.57	0.602	0.00241778
13	Слабая мутация	0.53	0.002	0.00211770
	Только потомки	0.62		0.00241778
		0.59		
		0.58		
		0.71		
		0.57		
		0.61		
	1 /2	0.53		
	1/3 от популяции	0.58		
80	Двуточечное скрещивание	0.48	0.563	0.00271222
00	Слабая мутация Только потомки и копия	0.58	0.505	0.00271222
		0.48		0.00241778
	лучшего индивида	0.56		
		0.61		
		0.63		
		0.96		
		0.92		
		0.95		0.00271222
	1/3 от популяции	0.9		
81	Двуточечное скрещивание	0.97	0.946	0.000727778
01	Средняя мутация	0.97	0.340	0.000131110
	Только потомки	0.95		
		0.91		
		0.95		
		0.98		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		
		0.91		
	1/2	0.97		
	1/3 от популяции	0.96		О.0004
82	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.91	0.926	0.00076
02	Только потомки и копия	0.92	0.320	0.00070
	лучшего индивида	0.94		
	лучшего индивида	0.94		
		0.9		
		0.88		
		0.08		
		0.07		
		0.04		0.00076
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.05	0.06	
83		0.05		
65	Сильная мутация	0.04	0.00	0.0004
	Только потомки	0.04		
		0.06		
		0.1		0.0004
		0.07		
		0.26		
		0.24		
	1./0	0.17		0.0004
	1/3 от популяции	0.12	0.06 0.0004	
0.4	Двуточечное скрещивание	0.21		0.00000111
84	Сильная мутация	0.25	0.213	0.00200111
	Только потомки и копия	0.23		
	лучшего индивида	0.2		
		0.26		
		0.19		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
85		0.81		
		0.88		
	1/3 от популяции	0.83		
	Равномерное скрещивание	0.86	0.824	0.00153778
00	Слабая мутация	0.75	0.024	0.00100770
	Только потомки	0.78		
		0.81		
		0.82		
		0.84		
		0.67		
		0.79		
		0.75		Дисперсия  0.00153778  0.00373444
	1/3 от популяции	0.78		
0.0	Равномерное скрещивание	0.78	0.757	
86	Слабая мутация	0.83	0.757	
	Только потомки и копия	0.8		
	лучшего индивида	0.76		
		0.78		
		0.63		
		1		
		1		
		0.99		0.00153778
	1/3 от популяции	0.99		
0.7	Равномерное скрещивание	1	0.000	2.00007 05
87	Средняя мутация	0.99	0.996	2.66667e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.99		
	1/3 от популяции	0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99		
	Равномерное скрещивание	0.99		0.00173889
88	Средняя мутация	0.99	0.985	0.000138889
	Только потомки и копия	1	0.500	0.000100000
	лучшего индивида	0.98		
	лучшего индивида	0.99		
		0.97		
		0.99		
		0.16		
		0.15		
		0.19		
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.17	0.171	
89		0.18		
	Сильная мутация	0.15	0.171	0.00103003
	Только потомки	0.13		
		0.18		
		0.25		
		0.15		
		0.42		
		0.32		
	1/2 on nonvegue	0.32	0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.98 0.98	
	1/3 от популяции	0.27		
90	Равномерное скрещивание	0.37	0.335	0.00173889
50	Сильная мутация Только потомки и копия	0.3	0.000	0.00170003
	лучшего индивида	0.31		
	лучшего индивида	0.36		
		0.34		
		0.34		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.54		
		0.64		
		0.58		
	1/2 от популяции	0.54		
91	Одноточечное скрещивание	0.6	0.58	0.0018
<i>J</i> 1	Слабая мутация	0.51	0.56	0.0010
	Только потомки	0.64		0.0018
		0.58		
		0.6		
		0.57		
		0.63		
		0.55		
	1./0	0.53		0.00177889
	1/2 от популяции	0.56		
92	Одноточечное скрещивание	0.5	0.553	
92	Слабая мутация Только потомки и копия	0.57	0.555	0.00177609
		0.6		
	лучшего индивида	0.54		0.00177889
		0.56		
		0.49		
		0.94		
		0.95		
		0.97		0.00177889
	1/2 от популяции	0.96		
93	Одноточечное скрещивание	0.94	0.96	0 00022222
90	Средняя мутация	0.98	0.30	0.00022222
	Только потомки	0.98		
		0.96		
		0.97		
		0.95		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		
		0.93		
	1/9	0.95	93 95 94 95 95 93 9 95 95 95 13 17 11 14 97 10 11 12 11 12	
	1/2 от популяции	0.9		
94	Одноточечное скрещивание	0.94	0.929	0.000565556
34	Средняя мутация Только потомки и копия	0.95	0.323	0.000000000
		0.93		
	лучшего индивида	0.9		
		0.95		
		0.95		
		0.13		
		0.17		0.000565556
		0.11		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.14	0.118	
95		0.07		
30	Сильная мутация	0.1		
	Только потомки	0.12		
		0.11		
		0.12		0.000684444
		0.11		
		0.36		
		0.41		
	1/0	0.25		
	1/2 от популяции	0.35		
96	Одноточечное скрещивание	0.4	0.351	0.00262999
90	Сильная мутация	0.43	0.551	0.00303222
	Только потомки и копия	0.36		
	лучшего индивида	0.35		
		0.25		
		0.35		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.62		О.00201778
		0.66		
		0.61		
	1/2 от популяции	0.57		
97	Двуточечное скрещивание	0.58	0.608	0.00201778
31	Слабая мутация	0.66	0.000	0.00201770
	Только потомки	0.57		0.00201778
		0.53		
		0.66		
		0.62		
		0.55		
		0.51		0.00121778
	1./0	0.56		
	1/2 от популяции	0.53		
98	Двуточечное скрещивание	0.61	0.568	0.00191779
90	Слабая мутация Только потомки и копия	0.62	0.508	0.00121776
		0.59		
	лучшего индивида	0.55		0.00121778
		0.59		
		0.57		
		0.96		
		0.97		
		0.97		0.00121778
	1/2 от популяции	0.98		
99	Двуточечное скрещивание	1	0.969	0.000165556
99	Средняя мутация	0.96	0.303	0.000100000
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.96		
		0.97		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.94		
	1 /0	0.94		О.000173333
	1/2 от популяции	0.96		
100	Двуточечное скрещивание	0.92	0.938	0.000173333
100	Средняя мутация Только потомки и копия	0.93	0.930	0.000173333
		0.95		
	лучшего индивида	0.94		
		0.93		
		0.92		
		0.18		
		0.09		0.000173333
		0.11		
	1/2 от популяции	0.11	0.122	
101	Двуточечное скрещивание	0.14		
101	Сильная мутация	0.14	0.122	0.000002222
	Только потомки	0.14		
		0.09		
		0.09		
		0.13		
		0.43		
		0.37		
	1./0	0.35		
	1/2 от популяции	0.41		
102	Двуточечное скрещивание	0.42	0.362	0.00469444
102	Сильная мутация	0.43	0.302	0.00400444
	Только потомки и копия	0.35		
	лучшего индивида	0.28		
		0.22		
		0.36		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.85		0.000743333
		0.85		
		0.79		
	1/2 от популяции	0.79		
103	Равномерное скрещивание	0.8	0.801	0.0007/3333
103	Слабая мутация	0.79	0.001	0.000743333
	Только потомки	0.79		
		0.77		
		0.8		
		0.78		
		0.83		0.00249889
		0.69		
	1/0	0.8		
	1/2 от популяции	0.7		
104	Равномерное скрещивание	0.76	0.749	
104	Слабая мутация	0.74	0.749	
	Только потомки и копия	0.77		
	лучшего индивида	0.76		0.00249889
		0.67		
		0.77		
		1		
		1		
		0.99		0.00249889
	1/2 от популяции	0.97		
105	Равномерное скрещивание	1	0.00	0.0000
105	Средняя мутация	1	0.99	0.0002
	Только потомки	1		
		0.97		
		0.97		
		1		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.99		
	1./0	0.99		
	1/2 от популяции	0.97		Дисперсия  0.000128889  0.00200556
106	Равномерное скрещивание	0.97	0.982	0.000128880
100	Средняя мутация Только потомки и копия	0.99	0.902	0.000120009
		0.99		
	лучшего индивида	0.99		
		0.99		
		0.96		
		0.22		
		0.24		0.00200556
		0.25		
	1/2 от популяции	0.18	0.255	
107	Равномерное скрещивание	0.3		
107	Сильная мутация	0.27	0.255	0.00200556
	Только потомки	0.24		
		0.22		
		0.31		
		0.32		
		0.46		
		0.57		
	1./0	0.43		
	1/2 от популяции	0.44		
100	Равномерное скрещивание	0.56	0.400	0.00410770
108	Сильная мутация	0.43	0.499	0.00418778
	Только потомки и копия	0.6		
	лучшего индивида	0.45		
		0.51		
		0.54		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		Дисперсия  0.00247667  0.00182667
		0.52		
		0.53		
	2/3 от популяции	0.6		
109	Одноточечное скрещивание Слабая мутация	0.58	0.561	0.00247667
103		0.45	0.001	0.00247007
	Только потомки	0.56		
		0.6		
		0.58		
		0.62		
		0.61		
		0.55		
	0.40	0.54		
	2/3 от популяции	0.65		
110	Одноточечное скрещивание	0.51	0.564	0.00199667
110	Слабая мутация Только потомки и копия	0.56	0.504	0.00162007
		0.52		0.00182667
	лучшего индивида	0.59		
		0.54		
		0.57		
		0.97		
		0.97		
		0.93		
	2/3 от популяции	0.92		
111	Одноточечное скрещивание	0.98	0.943	0.000756667
111	Средняя мутация	0.95	0.343	0.000730007
	Только потомки	0.96		
		0.9		
		0.91		
		0.94		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.94		
	0/2	0.94		0.000272222
	2/3 от популяции	0.9		
112	Одноточечное скрещивание	0.93	0.935	0.000272222
112	Средняя мутация Только потомки и копия	0.94	0.333	0.000212222
		0.94		
	лучшего индивида	0.95		
		0.93		
		0.96		
		0.15		
		0.18		0.00109
		0.21		
	2/3 от популяции	0.18		
113	Одноточечное скрещивание	0.17	0.187	
113	Сильная мутация	0.21		
	Только потомки	0.13		
		0.23		
		0.18		
		0.23		
		0.48		
		0.45		
	0.40	0.39		
	2/3 от популяции	0.45		
114	Одноточечное скрещивание	0.45	0.415	0.00272880
114	Сильная мутация	0.37	0.410	0.00273009
	Только потомки и копия	0.32		
	лучшего индивида	0.46		
		0.42		
		0.36		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.71		0.00172111
		0.57		
		0.61		
	2/3 от популяции	0.65		
115	Двуточечное скрещивание	0.63	0.639	0.00172111
110	Слабая мутация	0.68	0.000	0.00172111
	Только потомки	0.62		
		0.65		0.00172111
		0.67		
		0.6		
		0.54		
	0.40	0.61		
		0.57		
	2/3 от популяции	0.56		
110	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.63	0.591	0.00118778
116		0.57	0.591	0.00116776
		0.63		0.00118778
	лучшего индивида	0.56		
		0.61		
		0.63		
		0.95		
		0.96		
		0.97		
	2/3 от популяции	1		
117	Двуточечное скрещивание	0.93	0.057	0.000402222
117	Средняя мутация	0.95	0.957	U.UUU423333
	Только потомки	0.95		
		0.93		
		0.97		
		0.96		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97	0.949 0.0004	
		0.94		
	9/2	0.95		
	2/3 от популяции	0.91		
118	Двуточечное скрещивание	0.94	0.949	0.000454444  0.00146778
110	Средняя мутация Только потомки и копия	0.92	0.343	0.000434444
		0.97		
	лучшего индивида	0.96		
		0.96		
		0.97		
		0.13		
		0.2		0.00146778
		0.15		
	2/3 от популяции	0.18		
119	Двуточечное скрещивание	0.11	0.177	0.00146778
119	Сильная мутация	0.2		
	Только потомки	0.17		
		0.18		
		0.22		
		0.23		
		0.48		
		0.39		
	0./0	0.37		
	2/3 от популяции	0.43		
120	Двуточечное скрещивание	0.43	0.414	0.00144990
120	Сильная мутация	0.43	0.414	0.00144009
	Только потомки и копия	0.36		
	лучшего индивида	0.45		
		0.42		
		0.38		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.7		О.00215111
		0.74		
		0.72		
	2/3 от популяции	0.79		
121	Равномерное скрещивание	0.79	0.772	0.00215111
121	Слабая мутация	0.87	0.112	0.00213111
	Только потомки	0.78		
		0.78		
		0.77		
		0.78		
		0.68		
		0.76		
		0.74		0.00284889
	2/3 от популяции	0.68		
100	Равномерное скрещивание	0.73	0.714	0.00004000
122	Слабая мутация	0.77	0.714	0.00204009
	Только потомки и копия	0.63		
	лучшего индивида	0.73		0.00284889
		0.64		
		0.78		
		0.98		
		1		
		0.99		
	2/3 от популяции	0.98		
100	Равномерное скрещивание	0.98	0.004	0.000102770
123	Средняя мутация	0.99	0.984	0.000137778
	Только потомки	1		
		0.98		
		0.98		
		0.96		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.95		
	0./0	0.95 0.97 0.98 0.99 0.97 0.98 0.98 0.99 0.34 0.34 0.42 0.36 0.35 0.35 0.32 0.39 0.36 0.28 0.28 0.32		
	2/3 от популяции	0.98		0.000134444  0.00150667
124	Равномерное скрещивание	0.98	0.077	
124	Средняя мутация	0.99	0.977	
	Только потомки и копия	0.97		
	лучшего индивида	0.98		
		0.98		
		0.99		
		0.34		
		0.34		
		0.42		0.000134444
	2/3 от популяции	0.36	0.348 0	
125	Равномерное скрещивание	0.35		
123	Сильная мутация	0.32		
	Только потомки	0.39		
		0.36		
		0.28		
		0.32		
		0.54		
		0.6		
	0.40	0.44		
	2/3 от популяции	0.59		
126	Равномерное скрещивание	0.6	0.534	0.00421556
120	Сильная мутация	0.5	0.554	0.00451550
	Только потомки и копия	0.45		
	лучшего индивида	0.61		
		0.47		
		0.54		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.59		
		0.49		
		0.51		Дисперсия  0.00260111  0.00169  0.000356667
	Вся популяция	0.49		
127	Одноточечное скрещивание	0.58	0.547	0.00260111
121	Слабая мутация	0.56	0.047	0.00200111
	Только потомки	0.6		0.00260111
		0.59		
		0.47		
		0.59		
		0.55		
		0.6		
	D.	0.59		
	Вся популяция	0.62		
128	Одноточечное скрещивание	0.58	0.587	0.00160
120	Слабая мутация Только потомки и копия	0.65	0.367	0.00109
		0.51		
	лучшего индивида	0.58		
		0.56		
		0.63		
		0.99		
		0.94		
		0.94		
	Вся популяция	0.92		
129	Одноточечное скрещивание	0.95	0.947	0.000356667
129	Средняя мутация	0.95	0.341	0.000000007
	Только потомки	0.95		
		0.94		
		0.93		
		0.96		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.92		
	D	0.98	0.96 0.92 0.98 0.97 0.98 0.96 0.92 0.97 0.88 0.92 0.32 0.26 0.25 0.32 0.33 0.27 0.29 0.21 0.36 0.27 0.5 0.49 0.5 0.43 0.52	
	Вся популяция	0.97		
130	Одноточечное скрещивание	0.98	0.046	О.00113778
130	Средняя мутация Только потомки и копия	0.96	0.540	0.00113776
		0.92		
	лучшего индивида	0.97		
		0.88		
		0.92		
		0.32		
		0.26		0.00199556
		0.25		
	Вся популяция	0.32	0.288	
131	Одноточечное скрещивание	0.33		
151	Сильная мутация	0.27		
	Только потомки	0.29		
		0.21		
		0.36		
		0.27		
		0.5		
		0.49		
	D	0.5		0.00199556
	Вся популяция	0.43		
120	Одноточечное скрещивание	0.52	0.400	0.00164
132	Сильная мутация	0.57	0.498	0.00104
	Только потомки и копия	0.49		
	лучшего индивида	0.52		
		0.44		
		0.52		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.72		
133		0.53		
		0.63		
	Вся популяция	0.63		
	Двуточечное скрещивание	0.74	0.627	0.00457889
	Слабая мутация	0.57	0.021	0.00437003
	Только потомки	0.64		
		0.66		
		0.56		
		0.59		
		0.64		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.67		
		0.63		
		0.63		
104		0.57	0.628	0.00150667
134		0.61	0.028	0.00150667
		0.58		
		0.61		
		0.64		
		0.7		
		0.95		
		0.94		
		0.94		
	Вся популяция	0.95		
105	Двуточечное скрещивание	0.95	0.050	0.00000000
135	Средняя мутация	0.99	0.958	0.000262222
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.98		
		0.96		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.98		
	Вся популяция	0.94		
	Двуточечное скрещивание	1		
136	Средняя мутация	0.95	0.965	0.000316667
	Только потомки и копия	0.97	0.505	0.000310007
		0.95		
	лучшего индивида	0.97		
		0.97		
		0.97		
		0.2		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.27		
		0.23		
		0.22		
137		0.3	0.234	0.00142667
137	Сильная мутация	0.21	0.234	0.00142007
	Только потомки	0.19		
		0.28		
		0.24		
		0.2		
		0.48		
		0.49		
		0.49		
	Вся популяция	0.49		
100	Двуточечное скрещивание	0.51	0.400	0.00100000
138	Сильная мутация Только потомки и копия	0.49	0.492	0.00106222
		0.44		
	лучшего индивида	0.45		
		0.54		
		0.54		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.79		
139		0.71		
		0.78		
	Вся популяция	0.74		
	Равномерное скрещивание	0.75	0.761	0.00169889
	Слабая мутация	0.7	0.701	0.00103003
	Только потомки	0.78		
		0.81		
		0.73		
		0.82		
		0.76		
	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.72		
		0.71		
		0.69		
140		0.71	0.716	0.000402222
140		0.7	0.716	0.000493333
		0.71		
		0.71		
		0.75		
		0.7		
		0.99		
		0.99		
		0.97		
	Вся популяция	0.99		
141	Равномерное скрещивание	1	0.00	C CCCC7- OF
141	Средняя мутация	0.99	0.99	6.66667e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		0.99		
		0.99		

Таблица 9. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 40)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.97		
	D	0.98		
	Вся популяция	0.96		
142	Равномерное скрещивание	1	0.977	0.000201111
142	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.911	0.000201111
		0.99		
	лучшего индивида 0.96			
		0.96		
		0.98		
		0.34		
	Вся популяция Равномерное скрещивание	0.36		
		0.49		
		0.43		
143		0.36	0.403	0.00217889
145	Сильная мутация	0.37	0.403	0.00217009
	Только потомки	0.42		
		0.45		
		0.41		
		0.4		
		0.62		
		0.66		
	D	0.47		
	Вся популяция	0.58		
144	Равномерное скрещивание	0.7	0.614	0.00413778
144	Сильная мутация	0.63	0.014	0.00413778
	Только потомки и копия	0.59		
	лучшего индивида	0.64		
		0.58		
		0.67		

5 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 5.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:31:02.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:31:02.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	50
Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма:	10
Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов:	100
Максимальное допустимое число вычислений целевой функции:	784
Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации:	4
Количество комбинаций вариантов настроек:	144
Общий объем максимального числа вычислений целевой функции	112896000

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

во всем исследовании:

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 5.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 16 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left( egin{array}{c} Pasmep\ myphupa\ Tun\ скрещивания\ Tun\ мутации\ Tun\ формирования\ нового\ поколения \end{array} 
ight). \eqno(16)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^{1} \in \left\{ \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \text{ от популяции} \\ 1/2 \text{ от популяции} \\ 2/3 \text{ от популяции} \\ Bcя популяция} \right\}. \tag{17}$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

## 5.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.07 0.0692 0.072 0.0758 0.0754 0.076 0.079 0.0726 0.071	0.07382	1.09018e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0772 0.0546 0.0554 0.0558 0.0578 0.0574 0.0554 0.0492 0.0536 0.0504 0.0546	0.05442	7.58622e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0754 0.082 0.0724 0.076 0.0742 0.0814 0.0754 0.0742 0.0802 0.0816	0.07728	1.3104e-05

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0498 0.0464 0.0502 0.0454 0.0462 0.048 0.0478 0.0476 0.0472 0.0502	0.04788	2.90844e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1514 0.1554 0.1522 0.1538 0.1504 0.1536 0.1532 0.1584 0.1536 0.1536	0.15328	5.59289e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1132 0.112 0.113 0.1106 0.1138 0.1188 0.1106 0.1154 0.1136 0.1158	0.11368	6.24178e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0588 0.0604 0.0564 0.059 0.0544 0.0578 0.0548 0.053 0.0598	0.05652	1.01529e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0508 0.0404 0.0402 0.0448 0.04 0.039 0.041 0.04 0.044 0.0436 0.0426	0.0413	3.33556e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0694 0.0716 0.0694 0.0686 0.0698 0.0664 0.07 0.0672 0.0734 0.064	0.06898	7.02622e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0438 0.0412 0.0414 0.0434 0.039 0.0398 0.0402 0.0372 0.0416 0.0438	0.04114	4.70267e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1464 0.1458 0.1496 0.1524 0.1546 0.1494 0.152 0.151 0.1524 0.1478	0.15014	8.16044e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1088 0.1086 0.1158 0.1096 0.1026 0.1116 0.1076 0.1072 0.1136 0.1052	0.10906	1.50316e-05

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0144 0.0136 0.0124 0.0114 0.014 0.0162 0.0162 0.0136	0.01402	2.18178e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.0136 0.0144 0.0118 0.0096 0.008 0.0094 0.0124 0.0088 0.01	0.0099	1.83333e-06
	лучшего индивида	0.01 0.0104 0.0098 0.0088 0.0314 0.0348		
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0352 0.0328 0.0316 0.0332 0.036 0.0346 0.0354 0.035	0.034	2.66667e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0164 0.0118 0.0142 0.0154 0.0138 0.014 0.0134 0.0122 0.0144 0.0132	0.01388	1.87733e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1264 0.1324 0.135 0.1334 0.1306 0.1388 0.129 0.1304 0.1324 0.1342	0.13226	1.18404e-05
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0946 0.0978 0.102 0.0996 0.0944 0.0946 0.094 0.101 0.0958 0.0968	0.09706	8.56933e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0314		
		0.032		
		0.034		
	Размер турнира = 3	0.0356		
10	Одноточечное скрещивание	0.0358	0.02204	9.66711.06
19	Слабая мутация	0.0318	0.03394	2.66711e-06
	Только потомки	0.0346		
		0.0354		
		0.0344		
		0.0344		
		0.0306		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0278		
		0.028		
		0.0256		2.40044e-06
20		0.029	0.02806	
20		0.0284		
		0.0264		
		0.0284		
		0.0266		
		0.0298		
		0.0274		
		0.0238		
		0.0244		
	Размер турнира = 3	0.0252		
91	Одноточечное скрещивание	0.0288	0.02644	2.040222.06
21	Средняя мутация	0.0274	0.02644	2.94933e-06
	Только потомки	0.028		
		0.0252		
		0.0262		
		0.028		

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0168 0.0148 0.0138 0.0132 0.0128 0.0144 0.0148 0.012 0.0106	0.01352	3.184e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1072 0.1032 0.1042 0.1006 0.1064 0.1048 0.1062 0.1024 0.1034 0.1072	0.10456	4.86044e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0712 0.0746 0.0756 0.0748 0.0736 0.0742 0.076 0.0738 0.0718 0.0728	0.07384	2.40711e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0228 0.0204 0.025 0.0226 0.023 0.0238 0.0244 0.0226 0.0208 0.0228	0.02282	2.03067e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0206 0.0192 0.0222 0.022 0.0216 0.0224 0.02 0.0216 0.0218	0.02132	1.08622e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.019 0.0194 0.019 0.0174 0.0198 0.0176 0.0172 0.0156 0.0174 0.023	0.01854	4.06267e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0098 0.0086 0.0108 0.0102 0.0114 0.0094 0.0118 0.0104 0.0102 0.0116	0.01042	1.02622e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1014 0.1034 0.0996 0.1024 0.1 0.098 0.1024 0.102 0.1054 0.0992	0.10138	4.884e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0726 0.0688 0.0712 0.074 0.0708 0.0712 0.0732 0.0674 0.069 0.0706	0.07088	4.25956e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0034		
		0.003		
		0.004		
	Размер турнира = 3	0.004		
31	Равномерное скрещивание	0.0042	0.00416	4 22779 . 07
31	Слабая мутация	0.0046	0.00416	4.33778e-07
	Только потомки	0.005		
		0.0038		
		0.0046		
		0.005		
		0.0058		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0046		
		0.0052		
		0.0064		
0.0		0.0056	0.00529	4.01779 - 07
32		0.0052	0.00538	4.21778e-07
		0.0058		
		0.0044		
		0.006		
		0.0048		
		0.0018		
		0.0022		
		0.0022		
	Размер турнира = 3	0.0028		
0.0	Равномерное скрещивание	0.0026	0.00222	F 1000= 05
33	Средняя мутация	0.0018	0.00238	5.10667e-07
	Только потомки	0.0026		
		0.0024		
		0.004		
		0.0014		

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0016 0.0018 0.0006 0.0008 0.0012 0.0026 0.0014 0.0028 0.0018	0.00162	4.84e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0836 0.0824 0.0784 0.078 0.0798 0.0848 0.0776 0.0818 0.0812 0.0826	0.08102	6.12844e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0574 0.0538 0.0538 0.0574 0.0572 0.0566 0.053 0.054 0.0524 0.0554	0.0551	3.73556e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0254		
		0.0214		
		0.0228		
	Размер турнира = 4	0.0234		
37	Одноточечное скрещивание	0.0234	0.00214	0.47150 - 00
31	Слабая мутация	0.0212	0.02314	2.47156e-06
	Только потомки	0.025		
		0.0248		
		0.0228		
		0.0212		
		0.021		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0206		
		0.0192		
		0.0212	0.02022	3.444e-06
0.0		0.021		
38		0.0216		
		0.017		
		0.0186		
		0.0186		
		0.0234		
		0.01		
		0.0094		
		0.0108		
	Размер турнира = 4	0.0102		
20	Одноточечное скрещивание	0.01	0.01	0.96667- 07
39	Средняя мутация	0.01	0.01	9.86667e-07
	Только потомки	0.0116		
		0.0108		
		0.0092		
		0.008		

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0056 0.004 0.0048 0.0052 0.007 0.0074 0.0068 0.0052 0.0074 0.0048	0.00582	1.50622e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0826 0.0796 0.0786 0.0782 0.08 0.0774 0.0808 0.0808 0.0808 0.0808	0.07974	2.20489e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.053 0.0494 0.0544 0.0562 0.0528 0.0552 0.0524 0.0534 0.0526 0.0474	0.05268	6.784e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0142		
		0.0142		
		0.0114		
	Размер турнира = 4	0.0166		
43	Двуточечное скрещивание	0.0162	0.01446	0.22000 06
43	Слабая мутация	0.015	0.01446	2.33822e-06
	Только потомки	0.0132		
		0.0146		
		0.0136		
		0.0156		
		0.0156		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0134		
		0.0142		
		0.018		2.81956e-06
		0.014	0.01548	
44		0.015		
		0.0162		
		0.0162		
		0.0182		
		0.014		
		0.0066		
		0.0062		
		0.0062		
	Размер турнира = 4	0.0054		
45	Двуточечное скрещивание	0.0062	0.0001	2.7555.07
45	Средняя мутация	0.0072	0.0061	3.75556e-07
	Только потомки	0.0054		
		0.0052		
		0.0064		
		0.0062		

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0048 0.0052 0.0036 0.0036 0.005 0.0036 0.0038 0.004 0.005 0.004	0.00434	4.53778e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0764 0.0762 0.0764 0.076 0.0762 0.0746 0.0746 0.0762 0.0744 0.0726	0.07532	1.69956e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0496 0.0506 0.0474 0.0526 0.0504 0.048 0.0528 0.0484 0.0526 0.0526	0.0505	4.40222e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.0038 0.0024 0.0024 0.0038 0.003	0.00278	3.68444e-07
		0.0028 0.0024 0.0028		
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0044 0.0048 0.0046 0.0044 0.0052 0.0036 0.0058 0.0042 0.0054 0.0034	0.00458	5.72889e-07
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0004 0 0.0006 0.0004 0.0008 0.0002 0.0006 0.0002 0.0006	0.0004	6.2222e-08

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.001 0.0004 0.0008 0.0004 0.0006 0.0008 0.0002 0.0004	0.00052	9.06667e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0538 0.0578 0.055 0.0572 0.0538 0.057 0.0566 0.0586 0.058	0.05664	3.34933e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.035 0.035 0.0362 0.0386 0.0372 0.037 0.036 0.0376 0.0324 0.0356	0.03606	2.98711e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0174 0.021 0.0136 0.0174 0.0184 0.019 0.015	0.01792	4.87289e-06
	Голько потомки	0.0184 0.0196 0.0194		
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.0174 0.0156 0.0152 0.0182 0.015 0.0176 0.019 0.0154 0.0168	0.01682	2.04844e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0044 0.0042 0.0034 0.006 0.0042 0.0054 0.0046 0.0054 0.0052 0.0052	0.0048	5.95556e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.0026 0.0012 0.0036 0.003 0.0024 0.0024 0.0034 0.0026 0.0028	0.0027	4.37778e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0654 0.063 0.0682 0.0668 0.0612 0.0658 0.0654 0.065 0.0632 0.0602	0.06442	6.19956e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.043 0.0406 0.0428 0.0426 0.0408 0.0416 0.0444 0.038 0.0442 0.0442	0.04222	4.05733e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0124 0.0138 0.0134		
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.014 0.014 0.0138 0.0108 0.0092	0.01266	3.19156e-06
		0.0144 0.0108		
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0142 0.0136 0.0124 0.0174 0.013 0.0154 0.0156 0.0128 0.0132 0.0128	0.01404	2.59378e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0022 0.0022 0.003 0.0022 0.0032 0.0032 0.0036 0.0034 0.0024 0.003	0.00284	2.91556e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.0016 0.0028 0.002 0.0022 0.0018 0.002 0.0016 0.0028 0.0036	0.00234	4.53778e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0638 0.0632 0.06 0.063 0.0622 0.066 0.0626 0.0612 0.066 0.062	0.063	3.63556e-06
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0422 0.035 0.0406 0.037 0.0412 0.0434 0.0398 0.0384 0.0394 0.0384	0.03954	6.17822e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0032 0.0036 0.0022 0.0054 0.004 0.0052 0.002 0.004 0.0038	0.00356	1.42044e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0022 0.004 0.0036 0.004 0.0056 0.0054 0.0042 0.0052 0.0054 0.0054 0.0054	0.00468	6.06222e-07
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0 0 0 0.0008 0.0004 0.0002 0 0.0002	0.00018	6.62222e-08

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0.0004 0 0.001 0 0.0004 0.001 0.0008 0.0006 0.0004	0.00048	1.35111e-07
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0496 0.0452 0.0412 0.0434 0.0416 0.0412 0.044 0.0442 0.0424 0.0442	0.0437	6.26e-06
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0262 0.0264 0.0286 0.029 0.0258 0.027 0.0256 0.0288 0.0266 0.0248	0.02688	2.11733e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0128 0.0126 0.0116 0.015 0.0126 0.0156 0.0138	0.01354	2.30267e-06
	TOJIBKO HOTOMKI	0.0138 0.0118 0.0158		
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0122 0.0132 0.0116 0.0118 0.0148 0.0142 0.0128 0.0128 0.0138	0.01292	1.15733e-06
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0016 0.0016 0.0014 0.0016 0.001 0.0008 0.002 0.0024 0.001 0.0006	0.0014	3.11111e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0016 0.0018 0.0024 0.0014 0.0016 0.0006 0.001 0.0018 0.0032	0.00174	5.16e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0404 0.0382 0.0406 0.0378 0.0384 0.04 0.0382 0.0376 0.0366 0.0422	0.039	2.95111e-06
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0232 0.0214 0.0254 0.0252 0.025 0.0206 0.023 0.023 0.0266 0.0244	0.02378	3.53289e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0118 0.0108 0.0116 0.0114 0.0064 0.0124 0.0118 0.0096 0.0104	0.01064	2.95822e-06
		0.0104 0.0102 0.0114		
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0116 0.0106 0.0092 0.0094 0.0134 0.0102 0.0108 0.0102 0.011	0.01078	1.45289e-06
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0004 0.001 0.0008 0.0012 0.0008 0.0012 0.0006 0.0012 0.0006 0.0004	0.00082	1.01778e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0016 0.0016 0.0004 0.001 0.0012 0.001 0.0006 0.0014 0.0008 0.0004	0.001	2.04444e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.039 0.0358 0.036 0.0346 0.037 0.0348 0.037 0.0362 0.0362 0.0356	0.03622	1.57733e-06
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0218 0.0244 0.022 0.0214 0.0204 0.0212 0.0266 0.0236 0.0224 0.0206	0.02244	3.696e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0034 0.0044 0.0054 0.0054 0.0032 0.0052 0.004 0.0038 0.005	0.00432	7.66222e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0034 0.0074 0.0078 0.005 0.0062 0.006 0.0044 0.0048 0.0068 0.0044 0.0048	0.00576	1.58933e-06
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0.0002 0 0.0002 0 0.0002	6e-05	9.33333e-09

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0008 0.0004 0.0002 0 0.0008 0 0 0.0004 0.0004	0.00038	1.10667e-07
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0224 0.0214 0.023 0.0224 0.0234 0.0246 0.023 0.0202 0.0228 0.0224	0.02256	1.36711e-06
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0152 0.012 0.013 0.0182 0.014 0.0136 0.0148 0.0112 0.0138	0.01378	4.03067e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.014 0.0116 0.0136 0.014 0.012 0.0118 0.0116 0.0136	0.01314	1.69822e-06
		0.0138 0.0154		
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.012 0.0152 0.0118 0.0144 0.0148 0.0102 0.014 0.0114 0.0114	0.01302	2.67067e-06
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0018 0.0008 0.0006 0.0008 0.0016 0.0012 0.0018 0.001 0.0004 0.001	0.0011	2.42222e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0016 0.001 0.0012 0.0006 0.0014 0.0008 0.0008 0.0016	0.00108	1.26222e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.027 0.0264 0.0296 0.027 0.0272 0.0276 0.0292 0.0316 0.027 0.0298	0.02824	2.88711e-06
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.016 0.0182 0.0162 0.0136 0.0178 0.0188 0.0164 0.0158 0.018 0.0176	0.01684	2.38044e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
	0.0086		
	0.0112		
1/2 от популяции	0.0118		
Двуточечное скрещивание	0.0118	0.01004	1.76711e-06
Слабая мутация	0.0088	0,01001	1,, 0, 110 00
Только потомки	0.0086		
	0.0086		
	0.01		
	0.0102		
	0.0124		
4.0	0.0114		
	0.0082		
· ·	0.0112		
	0.0114	0.01086 1.5	1.50044.00
· ·	0.0098		1.52044e-06
	0.0118		
лучшего индивида	0.0098		
	0.0114		
	0.0112		
	0.0002		
1/9 of honvigues			
· ·			
		0.00068	1.17333e-07
-			
Tombro Hotoman			
	Двуточечное скрещивание Слабая мутация	О.0086 О.0108 О.0112 1/2 от популяции О.0118 Двуточечное скрещивание Слабая мутация О.0086 Только потомки О.0086 О.01 О.0102 О.0124 О.0114 О.0082 Слабая мутация Слабая мутация О.0082 О.0112 О.0114 О.0082 О.0114 О.0098 Только потомки и копия лучшего индивида О.0118 О.0098 О.0114 О.0112 О.0098 О.0114 О.0112 О.0002 О.0014 О.0011 О.0001 1/2 от популяции О.0008 Средняя мутация О.0006 Средняя мутация	1/2 от популяции

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0008 0.0001 0.0004 0.0006 0 0.0004 0.0004 0.0008 0.0014	0.00066	1.51556e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0286 0.0254 0.0242 0.0238 0.0258 0.0252 0.0274 0.025 0.0266 0.0282	0.02602	2.67067e-06
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146 0.014 0.0182 0.0166 0.0162 0.0134 0.015 0.0158 0.0156 0.0172	0.01566	2.16044e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0048 0.0036 0.0032 0.004 0.004 0.0046 0.0036 0.0036 0.0046	0.00402	2.79556e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0042 0.0068 0.0064 0.0062 0.0052 0.0054 0.0072 0.0056 0.0066 0.0064 0.0048	0.00606	5.96e-07
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0004 0 0 0 0.0004 0.0002 0 0	0.00016	5.15556e-08

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.0004 0.0002 0 0.0004 0.0002 0 0.0002 0 0.0004	0.00022	3.06667e-08
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0148 0.015 0.0166 0.016 0.0128 0.014 0.0158 0.0176 0.0162 0.0152	0.0154	1.85778e-06
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0078 0.008 0.0094 0.0098 0.0104 0.0112 0.0098 0.0094 0.0084 0.0096	0.00938	1.124e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
	2/3 от популяции	0.0116 0.012 0.0112 0.0136		
109	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.016 0.0104 0.012 0.01 0.0116 0.0136	0.0122	3.13778e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0112 0.011 0.011 0.0092 0.012 0.0132 0.0104 0.0094 0.0106 0.0106	0.01086	1.35156e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0004 0.0014 0.0012 0.0012 0.0008 0.001 0.001 0.0014 0.002	0.00114	1.78222e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0016 0.0014 0.001 0.0012 0.0008 0.0004 0.0012 0.0012 0.0014 0.001	0.00112	1.17333e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0232 0.0228 0.0244 0.0242 0.022 0.0212 0.0242 0.0208 0.023 0.0256	0.02314	2.28489e-06
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0152 0.0148 0.0172 0.0136 0.014 0.0132 0.014 0.0124 0.0148 0.0138	0.0143	1.71778e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0118 0.01 0.0106 0.009 0.01 0.01 0.0086 0.0068 0.0106 0.0104	0.00978	1.87067e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0108 0.0094 0.0102 0.0088 0.0104 0.009 0.0112 0.0094 0.0106 0.0102	0.01	6.48889e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0006 0.0008 0.0008 0.0002 0.0014 0.0004 0.0008 0 0.0002	0.00054	1.78222e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.0002 0.0012 0.001 0.0002 0.0004 0.0014 0.001 0.0004 0.0008	0.00072	1.79556e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0238 0.0214 0.0232 0.0216 0.0216 0.0216 0.0232 0.0226 0.0216 0.0226	0.02232	7.57333e-07
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0132 0.0142 0.0136 0.0148 0.0152 0.012 0.0148 0.013 0.015	0.01388	1.15733e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.005 0.0048 0.004 0.0046 0.004 0.0044 0.0042 0.0056 0.0058 0.0046	0.0047	3.84444e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0046 0.0058 0.0074 0.006 0.0066 0.0072 0.005 0.006 0.0074 0.0058 0.0064	0.00636	6.29333e-07
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.0002 0 0.0006 0 0	0.00012	4.62222e-08

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0002 0.0002 0.0006 0.0002 0.0004 0.0004 0.0002 0.0004 0.0004	0.0003	2.88889e-08
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0142 0.0134 0.0126 0.012 0.0118 0.0136 0.0152 0.013 0.0108 0.011	0.01276	1.96267e-06
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0102 0.008 0.0094 0.011 0.0096 0.0084 0.0106 0.0064 0.0078 0.0066	0.0088	2.60444e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0116 0.0122 0.0124 0.0092 0.0104 0.0112 0.009 0.0122	0.01084	1.84711e-06
		0.0112 0.009		
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0134 0.0102 0.0122 0.0114 0.0144 0.01 0.0102 0.0122 0.0122 0.0104	0.01164	2.21156e-06
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0006 0.0004 0.001 0.0012 0.0008 0.001 0.0004 0.0004	0.00082	1.28444e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0012 0.0014 0.001 0.0004 0.0006 0.0012 0.0008 0.0012 0.0014 0.0002	0.00094	1.78222e-07
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0196 0.0206 0.0202 0.0206 0.0172 0.0194 0.018 0.0184 0.0212 0.0202	0.01954	1.67156e-06
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0112 0.0094 0.0096 0.0088 0.0128 0.0128 0.0128 0.012 0.0106 0.011	0.0111	2.24222e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.012 0.0108 0.01	0.01032	3.11289e-06
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0096 0.0144 0.008 0.0096 0.0092		
		0.0098 0.0098		
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0088 0.0102 0.0088 0.0112 0.011 0.0094 0.0102 0.0106 0.0106 0.012	0.01028	1.07733e-06
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0008 0.0008 0.0004 0.0004 0.0008 0.0002 0.0014 0.0008 0.0008	0.00066	1.16e-07

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.0004 0.0012 0.0004 0.0002 0.0012 0.0008 0.0008 0.0004 0.0014	0.00074	1.69333e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0188 0.0208 0.019 0.0188 0.0166 0.0176 0.0178 0.019 0.0196 0.0198	0.01878	1.444e-06
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0118 0.0092 0.0128 0.0108 0.01 0.0112 0.0118 0.01 0.0116 0.012	0.01112	1.22844e-06

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0058 0.0048 0.0054 0.0056 0.005 0.0064 0.0058 0.0056 0.0052	0.00564	3.71556e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0068 0.0064 0.0062 0.006 0.008 0.0066 0.006 0.0056 0.0056 0.0086 0.0052	0.00642	1.16844e-06
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0004 0.0002 0.0002 0 0.0004 0 0.0002 0.0006 0.0008	0.00028	7.28889e-08

Таблица 10. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.0002 0.0002 0 0.0004 0.0002 0.0004 0.0004 0	0.00026	2.71111e-08
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0116 0.0118 0.0088 0.0114 0.009 0.0118 0.0092 0.0128 0.0122	0.01102	2.10178e-06
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0092 0.009 0.0054 0.0064 0.0078 0.0084 0.0074 0.0072 0.0076 0.006	0.00744	1.55378e-06

## **5.4** Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.07 0.0692 0.072 0.0758 0.0754 0.076 0.079 0.0726 0.071 0.0772	0.07382	1.09018e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0546 0.0554 0.0558 0.0578 0.0574 0.0554 0.0492 0.0536 0.0504 0.0546	0.05442	7.58622e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0754 0.082 0.0724 0.076 0.0742 0.0814 0.0754 0.0742 0.0802 0.0816	0.07728	1.3104e-05
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0498 0.0464 0.0502 0.0454 0.0462 0.048 0.0478 0.0476 0.0472 0.0502	0.04788	2.90844e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1514 0.1554 0.1522 0.1538 0.1504 0.1536 0.1532 0.1584 0.1536 0.1536	0.15328	5.59289e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1132 0.112 0.113 0.1106 0.1138 0.1188 0.1106 0.1154 0.1136 0.1158	0.11368	6.24178e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0588 0.0604 0.0564 0.059 0.0544 0.0578 0.0548 0.053 0.0598 0.0508	0.05652	1.01529e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0404 0.0402 0.0448 0.04 0.039 0.041 0.04 0.0436 0.0426	0.0413	3.33556e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0694 0.0716 0.0694 0.0686 0.0698 0.0664	0.06898	7.02622e-06
		0.0672 0.0734 0.064		
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0438 0.0412 0.0414 0.0434 0.039 0.0398 0.0402 0.0372 0.0416 0.0438	0.04114	4.70267e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1464 0.1458 0.1496 0.1524 0.1546 0.1494 0.152 0.151 0.1524 0.1478	0.15014	8.16044e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1088 0.1086 0.1158 0.1096 0.1026 0.1116 0.1076 0.1072 0.1136 0.1052	0.10906	1.50316e-05
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0144 0.0136 0.0124 0.0114 0.014 0.0162 0.0162 0.0136 0.0144	0.01402	2.18178e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0118 0.0096 0.008 0.0094 0.0124 0.0088 0.01 0.0104 0.0098 0.0088	0.0099	1.83333e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0314 0.0348 0.0352 0.0328 0.0316 0.0332 0.036 0.0346	0.034	2.66667e-06
		0.0354 0.035		
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0164 0.0118 0.0142 0.0154 0.0138 0.014 0.0134 0.0122 0.0144 0.0132	0.01388	1.87733e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1264 0.1324 0.135 0.1334 0.1306 0.1388 0.129 0.1304 0.1324 0.1342	0.13226	1.18404e-05

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0946 0.0978 0.102 0.0996 0.0944 0.0946 0.094 0.101 0.0958 0.0968	0.09706	8.56933e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0314 0.032 0.034 0.0356 0.0358 0.0318 0.0346 0.0354 0.0344	0.03394	2.66711e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0306 0.0278 0.028 0.0256 0.029 0.0284 0.0264 0.0264 0.0266 0.0298	0.02806	2.40044e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0274 0.0238 0.0244 0.0252 0.0288 0.0274 0.028	0.02644	2.94933e-06
		0.0252 0.0262 0.028		
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0168 0.0148 0.0138 0.0132 0.0128 0.0144 0.0148 0.012 0.0106	0.01352	3.184e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1072 0.1032 0.1042 0.1006 0.1064 0.1048 0.1062 0.1024 0.1034 0.1072	0.10456	4.86044e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0712 0.0746 0.0756 0.0748 0.0736 0.0742 0.076 0.0738 0.0718 0.0728	0.07384	2.40711e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0228 0.0204 0.025 0.0226 0.023 0.0238 0.0244 0.0226 0.0208 0.0228	0.02282	2.03067e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0206 0.0192 0.0222 0.022 0.0216 0.0224 0.02 0.0216 0.0218	0.02132	1.08622e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.019 0.0194 0.019 0.0174 0.0198 0.0176 0.0172 0.0156 0.0174 0.023	0.01854	4.06267e-06
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0098 0.0086 0.0108 0.0102 0.0114 0.0094 0.0118 0.0104 0.0102 0.0116	0.01042	1.02622e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1014 0.1034 0.0996 0.1024 0.1 0.098 0.1024 0.102 0.1054 0.0992	0.10138	4.884e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0726 0.0688 0.0712 0.074 0.0708 0.0712 0.0732 0.0674 0.069 0.0706	0.07088	4.25956e-06
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0034 0.003 0.004 0.004 0.0042 0.0046 0.005 0.0038 0.0046 0.005	0.00416	4.33778e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0058 0.0046 0.0052 0.0064 0.0056 0.0052 0.0058 0.0044 0.006 0.0048	0.00538	4.21778e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

No	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
		0.0018 0.0022		Дисперсия 5.10667e-07 4.84e-07
	D 2	0.0022		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0.0028 0.0026		
33	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.0028	0.00238	5.10667e-07
	Только потомки	0.0018		
	только потомки	0.0024		
		0.0024		5.10667e-07 4.84e-07
		0.004		
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0016 0.0016 0.0018 0.0006 0.0008 0.0012 0.0026 0.0014	0.00162	4.84e-07
		0.0028 0.0018		
		0.0836 0.0824 0.0784		
	Размер турнира = 3	0.078		
35	Равномерное скрещивание	0.0798	0.08102	6.12844e-06
	Сильная мутация	0.0848		
	Только потомки	0.0776		
		0.0818		
		0.0812 0.0826		
		0.0020		

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0574 0.0538 0.0538 0.0574 0.0572 0.0566 0.053 0.054 0.0524 0.0554	0.0551	3.73556e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0254 0.0214 0.0228 0.0234 0.0234 0.0212 0.025 0.0248 0.0228 0.0212	0.02314	2.47156e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.021 0.0206 0.0192 0.0212 0.021 0.0216 0.017 0.0186 0.0186 0.0234	0.02022	3.444e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.01 0.0094 0.0108 0.0102 0.01 0.01 0.0116 0.0108 0.0092	0.01	9.86667e-07
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.0056 0.004 0.0048 0.0052 0.007 0.0074 0.0068 0.0052 0.0074 0.0048	0.00582	1.50622e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0826 0.0796 0.0786 0.0782 0.08 0.0774 0.0808 0.0808 0.0808	0.07974	2.20489e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.053 0.0494 0.0544 0.0562 0.0528 0.0552 0.0524 0.0534 0.0526 0.0474	0.05268	6.784e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0142 0.0142 0.0114 0.0166 0.0162 0.015 0.0132 0.0146 0.0136 0.0156	0.01446	2.33822e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156 0.0134 0.0142 0.018 0.014 0.015 0.0162 0.0162 0.0182 0.014	0.01548	2.81956e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0066 0.0062 0.0062 0.0054 0.0062 0.0072 0.0054 0.0052 0.0064	0.0061	3.75556e-07
		0.0062		
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0048 0.0052 0.0036 0.0036 0.005 0.0036 0.0038 0.004 0.005 0.0048	0.00434	4.53778e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0764 0.0762 0.0764 0.076 0.0762 0.0746 0.0746 0.0762 0.074 0.0726	0.07532	1.69956e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0496 0.0506 0.0474 0.0526 0.0504 0.048 0.0528 0.0484 0.0526 0.0526	0.0505	4.40222e-06
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.0038 0.0024 0.0024 0.0038 0.003 0.0024 0.0028 0.0024 0.0028	0.00278	3.68444e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0044 0.0048 0.0046 0.0044 0.0052 0.0036 0.0058 0.0042 0.0054 0.0034	0.00458	5.72889e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0004 0 0.0006 0.0004 0.0008 0.0002 0.0006 0.0002 0.0006	0.0004	6.2222e-08
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.001 0.0004 0.0008 0.0004 0.0006 0.0008 0.0002 0.0004 0	0.00052	9.06667e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0538 0.0578 0.055 0.0572 0.0538 0.057 0.0566 0.0586 0.058	0.05664	3.34933e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.035 0.035 0.0362 0.0386 0.0372 0.037 0.036 0.0376 0.0324 0.0356	0.03606	2.98711e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0174 0.021 0.0136 0.0174 0.0184 0.019 0.015 0.0184 0.0196 0.0194	0.01792	4.87289e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018 0.0174 0.0156 0.0152 0.0182 0.015 0.0176 0.019 0.0154 0.0168	0.01682	2.04844e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 5	0.0044 0.0042 0.0034 0.006 0.0042		
57	Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0042 0.0054 0.0046 0.0054 0.0052 0.0052	0.0048	5.95556e-07
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.0026 0.0012 0.0036 0.003 0.0024 0.0024 0.0034 0.0026 0.0028	0.0027	4.37778e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0654 0.063 0.0682 0.0668 0.0612 0.0658 0.0654 0.065 0.0632 0.0602	0.06442	6.19956e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.043 0.0406 0.0428 0.0426 0.0408 0.0416 0.0444 0.038 0.0442 0.0442	0.04222	4.05733e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0124 0.0138 0.0134 0.014 0.014 0.0138 0.0108 0.0092 0.0144 0.0108	0.01266	3.19156e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0142 0.0136 0.0124 0.0174 0.013 0.0154 0.0156 0.0128 0.0132 0.0128	0.01404	2.59378e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0.0022 0.0022 0.003 0.0022 0.0032 0.0032	0.00284	2.91556e-07
	Средняя мутация Только потомки	0.0032 0.0036 0.0034 0.0024 0.003		
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.0016 0.0028 0.002 0.0022 0.0018 0.002 0.0016 0.0028 0.0036	0.00234	4.53778e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0638 0.0632 0.06 0.063 0.0622 0.066 0.0626 0.0612 0.066 0.062	0.063	3.63556e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0422 0.035 0.0406 0.037 0.0412 0.0434 0.0398 0.0384 0.0394 0.0384	0.03954	6.17822e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0032 0.0036 0.0022 0.0054 0.004 0.0052 0.002 0.004 0.0038 0.0022	0.00356	1.42044e-06
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.0036 0.004 0.0056 0.0054 0.0042 0.0052 0.0054 0.0054 0.0054	0.00468	6.06222e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0 0 0 0.0008 0.0004 0.0002 0 0.0002	0.00018	6.62222e-08
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0.0004 0 0.001 0 0.0004 0.001 0.0008 0.0006 0.0004	0.00048	1.35111e-07
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0496 0.0452 0.0412 0.0434 0.0416 0.0412 0.044 0.0442 0.0442 0.0424 0.0442	0.0437	6.26e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0262 0.0264 0.0286 0.029 0.0258 0.027 0.0256 0.0288 0.0266 0.0248	0.02688	2.11733e-06
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0128 0.0126 0.0116 0.015 0.0126 0.0156 0.0138 0.0138 0.0118	0.01354	2.30267e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0122 0.0132 0.0116 0.0118 0.0148 0.0142 0.0128 0.0128 0.0138	0.01292	1.15733e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0016 0.0016 0.0014 0.0016 0.001 0.0008 0.002 0.0024 0.001 0.0006	0.0014	3.11111e-07
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0016 0.0018 0.0024 0.0014 0.0016 0.0006 0.001 0.0018 0.0032	0.00174	5.16e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0404 0.0382 0.0406 0.0378 0.0384 0.04 0.0382 0.0376 0.0366 0.0422	0.039	2.95111e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0232 0.0214 0.0254 0.0252 0.025 0.0206 0.023 0.023 0.0266 0.0244	0.02378	3.53289e-06
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0118 0.0108 0.0116 0.0114 0.0064 0.0124 0.0118 0.0096 0.0104 0.0102	0.01064	2.95822e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0114 0.0116 0.0106 0.0092 0.0094 0.0134 0.0102 0.0108 0.0102 0.0102	0.01078	1.45289e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0004 0.001 0.0008 0.0012 0.0008 0.0012 0.0006 0.0012 0.0006 0.0004	0.00082	1.01778e-07
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0016 0.0016 0.0004 0.001 0.0012 0.001 0.0006 0.0014 0.0008 0.0004	0.001	2.04444e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.039 0.0358 0.036 0.0346 0.037 0.0348 0.037 0.0362 0.0362 0.0356	0.03622	1.57733e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0218 0.0244 0.022 0.0214 0.0204 0.0212 0.0266 0.0236 0.0224 0.0206	0.02244	3.696e-06
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0034 0.0044 0.0054 0.0032 0.0052 0.004 0.0038 0.005 0.005	0.00432	7.66222e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0074 0.0078 0.005 0.0062 0.006 0.0044 0.0048 0.0068 0.0044 0.0048	0.00576	1.58933e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0.0002 0 0.0002 0 0.0002	6e-05	9.33333e-09
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0.0008 0.0004 0.0002 0 0.0008 0 0 0.0004 0.0004	0.00038	1.10667e-07
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0224 0.0214 0.023 0.0224 0.0234 0.0246 0.023 0.0202 0.0228 0.0224	0.02256	1.36711e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0152 0.012 0.013 0.0182 0.014 0.0136 0.0148 0.0112 0.0138	0.01378	4.03067e-06
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.014 0.0116 0.0136 0.014 0.012 0.0118 0.0116 0.0136 0.0138 0.0154	0.01314	1.69822e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.012 0.0152 0.0118 0.0144 0.0148 0.0102 0.014 0.0114 0.0134	0.01302	2.67067e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0018 0.0008 0.0006 0.0008 0.0016 0.0012 0.0018 0.001 0.0004 0.001	0.0011	2.42222e-07
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0016 0.001 0.001 0.0012 0.0006 0.0014 0.0008 0.0008 0.0008	0.00108	1.26222e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.027 0.0264 0.0296 0.027 0.0272 0.0276 0.0292 0.0316 0.027 0.0298	0.02824	2.88711e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.016 0.0182 0.0162 0.0136 0.0178 0.0188 0.0164 0.0158 0.018 0.0176	0.01684	2.38044e-06
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0086 0.0108 0.0112 0.0118 0.0118 0.0088 0.0086 0.0086 0.01	0.01004	1.76711e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0124 0.0114 0.0082 0.0112 0.0114 0.0098 0.0118 0.0098 0.0114 0.0112	0.01086	1.52044e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0014 0.001 0.0008 0.0006 0.0006 0.0006 0.0004 0.0004 0.0008	0.00068	1.17333e-07
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0008 0.001 0.0004 0.0006 0 0.0004 0.0004 0.0008 0.0014	0.00066	1.51556e-07
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0286 0.0254 0.0242 0.0238 0.0258 0.0252 0.0274 0.025 0.0266 0.0282	0.02602	2.67067e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146 0.014 0.0182 0.0166 0.0162 0.0134 0.015 0.0158 0.0156 0.0172	0.01566	2.16044e-06
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0048 0.0036 0.0032 0.004 0.0046 0.0036 0.0036 0.0046 0.0042	0.00402	2.79556e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0068 0.0064 0.0062 0.0052 0.0054 0.0072 0.0056 0.0066 0.0064 0.0048	0.00606	5.96e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0004 0 0 0 0.0004 0.0002 0 0 0.0006	0.00016	5.15556e-08
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.0004 0.0002 0 0.0004 0.0002 0 0.0002 0 0.0004	0.00022	3.06667e-08
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0148 0.015 0.0166 0.016 0.0128 0.014 0.0158 0.0176 0.0162 0.0152	0.0154	1.85778e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0078 0.008 0.0094 0.0098 0.0104 0.0112 0.0098 0.0094 0.0084 0.0096	0.00938	1.124e-06
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0116 0.012 0.0112 0.0136 0.016 0.0104 0.012 0.01 0.0116 0.0136	0.0122	3.13778e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0112 0.011 0.011 0.0092 0.012 0.0132 0.0104 0.0094 0.0106 0.0106	0.01086	1.35156e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0004 0.0014 0.0012 0.0012 0.0008 0.001 0.001 0.0014 0.002	0.00114	1.78222e-07
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.0016 0.0014 0.001 0.0012 0.0008 0.0004 0.0012 0.0012 0.0014 0.001	0.00112	1.17333e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0232 0.0228 0.0244 0.0242 0.022 0.0212 0.0242 0.0208 0.023 0.0256	0.02314	2.28489e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0152 0.0148 0.0172 0.0136 0.014 0.0132 0.014 0.0124 0.0148 0.0138	0.0143	1.71778e-06
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0118 0.01 0.0106 0.009 0.01 0.01 0.0086 0.0068 0.0106 0.0104	0.00978	1.87067e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0108 0.0094 0.0102 0.0088 0.0104 0.009 0.0112 0.0094 0.0106 0.0102	0.01	6.48889e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0006 0.0008 0.0008 0.0002 0.0014 0.0004 0.0008 0 0.0002	0.00054	1.78222e-07
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.0002 0.0012 0.001 0.0002 0.0004 0.0014 0.001 0.0004 0.0008	0.00072	1.79556e-07
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0238 0.0214 0.0232 0.0216 0.0216 0.0216 0.0232 0.0226 0.0216 0.0226	0.02232	7.57333e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0132 0.0142 0.0136 0.0148 0.0152 0.012 0.0148 0.013 0.015	0.01388	1.15733e-06
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.005 0.0048 0.004 0.0046 0.004 0.0044 0.0042 0.0056 0.0058 0.0046	0.0047	3.84444e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0058 0.0074 0.006 0.0066 0.0072 0.005 0.006 0.0074 0.0058 0.0064	0.00636	6.29333e-07

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.0002 0 0.0006 0 0	0.00012	4.62222e-08
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0002 0.0002 0.0006 0.0002 0.0004 0.0004 0.0002 0.0004 0.0004	0.0003	2.88889e-08
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0142 0.0134 0.0126 0.012 0.0118 0.0136 0.0152 0.013 0.0108 0.0111	0.01276	1.96267e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0102 0.008 0.0094 0.011 0.0096 0.0084 0.0106 0.0064 0.0078 0.0066	0.0088	2.60444e-06
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0116 0.0122 0.0124 0.0092 0.0104 0.0112 0.009 0.0122 0.0112 0.009	0.01084	1.84711e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0134 0.0102 0.0122 0.0114 0.0144 0.01 0.0102 0.0122 0.0122 0.0104	0.01164	2.21156e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0006 0.0004 0.001 0.0012 0.0008 0.001 0.0004 0.0004 0.0014	0.00082	1.28444e-07
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0012 0.0014 0.001 0.0004 0.0006 0.0012 0.0008 0.0012 0.0014 0.0002	0.00094	1.78222e-07
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0196 0.0206 0.0202 0.0206 0.0172 0.0194 0.018 0.0184 0.0212 0.0202	0.01954	1.67156e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0112 0.0094 0.0096 0.0088 0.0128 0.0128 0.0128 0.012 0.0106	0.0111	2.24222e-06
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.0108 0.01 0.0096 0.0144 0.008 0.0096 0.0092 0.0098 0.0098	0.01032	3.11289e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0088 0.0102 0.0088 0.0112 0.011 0.0094 0.0102 0.0106 0.0106 0.012	0.01028	1.07733e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0008 0.0008 0.0004 0.0004 0.0008 0.0002 0.0014 0.0008 0.0008	0.00066	1.16e-07
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.0004 0.0012 0.0004 0.0002 0.0012 0.0008 0.0008 0.0004 0.0014	0.00074	1.69333e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0188 0.0208 0.019 0.0188 0.0166 0.0176 0.0178 0.019 0.0196 0.0198	0.01878	1.444e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0118 0.0092 0.0128 0.0108 0.01 0.0112 0.0118 0.01 0.0116 0.012	0.01112	1.22844e-06
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0058 0.0048 0.0054 0.0056 0.005 0.0064 0.0058 0.0056 0.0052 0.0068	0.00564	3.71556e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0064 0.0062 0.006 0.008 0.0066 0.006 0.0056 0.0056 0.0086 0.0086	0.00642	1.16844e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0004 0.0002 0.0002 0 0.0004 0 0.0002 0.0006 0.0008	0.00028	7.28889e-08
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.0002 0.0002 0 0.0004 0.0002 0.0004 0 0.0004	0.00026	2.71111e-08
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0116 0.0118 0.0088 0.0114 0.009 0.0118 0.0092 0.0128 0.0122	0.01102	2.10178e-06

Таблица 11. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0092 0.009 0.0054 0.0064 0.0078 0.0084 0.0074 0.0072 0.0076 0.006	0.00744	1.55378e-06

## **5.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0 0.01 0 0.01 0 0 0 0.02 0.01	0.005	5e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.04 0.05 0.06 0.01 0.04 0.05 0.01 0.01 0.06 0.02	0.035	0.000427778
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.01 0.01 0.01 0 0 0 0	0.003	2.33333e-05

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.06		
	Размер турнира = 2	0.01		
	Одноточечное скрещивание	0.04		
4	Средняя мутация	0.02	0.03	0.000266667
•	Только потомки и копия	0.05	0.00	0.00020001
	лучшего индивида	0.03		
	лучшего индивида	0.03		
		0.03		
		0.02		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
5	Одноточечное скрещивание	0		
J	Сильная мутация	0		U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		0.000266667
	Размер турнира = 2	0		
6	Одноточечное скрещивание	0	0	0
U	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.01		
	0.01			
	Размер турнира = 2	0.01		
7	Двуточечное скрещивание	0.01	0.023	0 000423333
,	Слабая мутация	0.01	0.020	0.000120000
	Только потомки	0.03		
		0.05		
		0.06		
		0		
		0.11		
	Размер турнира = 2	0.09		
			0.072	0.000712222
		0.07		
0	Слабая мутация Только потомки и копия	0.09		
8		0.06	0.073	0.000712222
		0.06		0.000712222
	лучшего индивида	0.08		
		0.08		
		0.08		
		0		
		0		0.000423333
	Размер турнира = 2	0		
0		0	0.001	1 05
9		0.01	0.001	1e-05
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.03		Фисперсия  0.000712222
		0.08		
	Размер турнира = 2	0.04		
	Двуточечное скрещивание	0.08		
10	Средняя мутация	0.06	0.067	
	Только потомки и копия	0.09	0.007	0.0007 12222
	лучшего индивида	0.07		
	лучшего индивида	0.11		
		0.08		0
		0.03		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0	0	
11		0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0.09 0.07 0.11 0.08 0.03 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 2	0		
10	Двуточечное скрещивание	0		0
12	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.48		Дисперсия  0.00227111  0.00152889  0.00201778
		0.5		
	Размер турнира = 2	0.59		
13	Равномерное скрещивание	0.54	0.494	0.00227111
10	Слабая мутация	0.48	0.131	0.00227111
	Только потомки	0.44		
		0.42		
		0.49		
		0.49		
		0.53		
		0.59		0.00152880
	5	0.62		
	Размер турнира = 2	0.6		
14	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.52	0.592	
14		0.63	0.592	0.00152669
		0.58		
	лучшего индивида	0.6		0.00152889
		0.62		
		0.63		
		0.18		
		0.13		
		0.1		
	Размер турнира = 2	0.12		
1 5	Равномерное скрещивание	0.16	0.100	0.00001770
15	Средняя мутация	0.1	0.108	0.00201778
	Только потомки	0.05		
		0.13		
		0.06		
		0.05		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.43		
		0.51		
	Размер турнира = 2	0.49		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.39		0.00207667
16	Средняя мутация	0.47	0.469	0.00207667
10	Только потомки и копия	0.46	0.403	0.00201001
		0.45		0.00207667
	лучшего индивида	0.55		
		0.44		
		0.5		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
17	Равномерное скрещивание	0		
17	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	0		
10	Равномерное скрещивание	0		0
18	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.18		<b>Дисперсия</b> 0.000787778  0.00100556
		0.1		
		0.14		
	Размер турнира = 3	0.13		
19	Одноточечное скрещивание	0.13	0.121	0.000787778
13	Слабая мутация	0.13	0.121	0.000767776
	Только потомки	0.08		
		0.1		
		0.1		0.000787778
		0.12		
		0.21		
		0.2		
		0.17		0.000787778
	Размер турнира = 3	0.24		
90	Одноточечное скрещивание	0.17	0.005	0.00100550
20	Слабая мутация Только потомки и копия	0.21	0.205	0.00100336
		0.26		
	лучшего индивида	0.22		0.00100556
		0.21		
		0.16		
		0.16		
		0.24		
		0.24		
	Размер турнира = 3	0.18		
0.1	Одноточечное скрещивание	0.17	0.104	0.00171550
21	Средняя мутация	0.16	0.184	0.001/1556
	Только потомки	0.13		
		0.13		
		0.22		
		0.21		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.55		
		0.4		
	Размор журцира — 3	оль об организация о		
		0.42		Дисперсия  0.00325444  0  4.55556e-05
22		0.48	0.469	
22		0.49	0.100	0.00020111
		0.51		
	лучшего индивида	0.39		
		0.5		
		0.53		
		0		
		0		0.00325444
		0		
	Размер турнира = 3	0		
23	Одноточечное скрещивание	0		0
23	Сильная мутация	0		U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 2	0		
	Размер турнира = 3	0		
24	Одноточечное скрещивание	0	0.003	4 555560 05
24	Сильная мутация	0	0.003	4.000000-00
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0.02		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.26		
		0.34		
		0.25		Дисперсия  0.00111556  0.00152111
	Размер турнира = 3	0.25		
25	Двуточечное скрещивание	0.25	0.284	0.00111556
20	Слабая мутация	0.3	0.204	0.00111000
	Только потомки	0.27		
		0.29		
		0.33		
		0.3		
		0.3		0.00111556
		0.37		
	D 0	0.29		
	Размер турнира = 3	0.27		
26	Двуточечное скрещивание	0.3	0.301	0.00159111
20	Слабая мутация	0.31	0.501	0.00152111
	Только потомки и копия	0.34		0.00152111
	лучшего индивида	0.24		
		0.26		
		0.33		
		0.33		
		0.24		
		0.32		0.00152111
	Размер турнира = 3	0.38		
27	Двуточечное скрещивание	0.28	0.323	0.00469222
21	Средняя мутация	0.35	0.525	U.UU402333
	Только потомки	0.37		
		0.41		
		0.36		
		0.19		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.59		
		0.61		
	Deaven gypyyna – 2	мер турнира = 3 точечное скрещивание дняя мутация ько потомки и копия шего индивида  0.57 0.58 0.58 0.55 0.58 0.49  0  0  0  0  0  0  0  точечное скрещивание ьная мутация объю потомки объю потомки объю потомки объю потомки		
		0.58		
28		0.57	0.564	О.00160444
20		0.6	0.001	0.00100111
	лучшего индивида			
		0.49		
		0		
		0		0.00160444
		0		
	Размер турнира = 3	0	0	
29	Двуточечное скрещивание	0		
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
	D 2	0		
	Размер турнира = 3	0.01		
30	Двуточечное скрещивание	0	0.003	2 333330 05
30	Сильная мутация	0	0.003	2.000000-00
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0.01		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.84		
		0.88		
		0.8		Дисперсия  0.00131556  0.00156556
	Размер турнира = 3	0.8		
31	Равномерное скрещивание	0.8	0.804	0.00131556
01	Слабая мутация	0.77	0.004	0.00131000
	Только потомки	0.77		
		0.83		
		0.78		
		0.77		
		0.75		
		0.81		
		0.76		0.00156556
	Размер турнира = 3	0.69		
20	Равномерное скрещивание	0.75	0.759	
32	Слабая мутация Только потомки и копия	0.76	0.759	0.00150550
		0.74		
	лучшего индивида	0.82		
		0.72		
		0.79		
		0.91		
		0.89		
		0.9		0.00156556
	Размер турнира = 3	0.86		
33	Равномерное скрещивание	0.87	0.882	0.00120667
აა	Средняя мутация	0.91	0.082	0.00130007
	Только потомки	0.87		
		0.88		
		0.8		0.00130667
		0.93		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.94		
	Размер турнира = 3	0.92		
	Равномерное скрещивание	0.97		
34	Средняя мутация	0.96	0.923	0.00111222
01	Только потомки и копия	0.94	0.520	0.00111222
	лучшего индивида	0.87		
	лучшего индивида	0.93		
		0.87		
		0.91		
		0		
		0		
		0		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.00111222</li><li>1e-05</li><li>0.000173333</li></ul>
	Размер турнира = 3	0	0.001	
35	Равномерное скрещивание	0.01		
30	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
		ние 0.92 0.94 0.92 0.97 0.96 0.94 0.94 19 0.923 0.0011 19 0.001 19 0.001 10 0.001 10 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003 0 0.003 0 0.003 0 0.001 0 0.003		
	Размер турнира = 3			
20	Равномерное скрещивание	0.03	0.010	0.000170000
36	Сильная мутация	0	0.012	U.UUU1/3333
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0		
		0.03		
		0.01		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.24		
		0.28		Дисперсия  0.000555556  0.00211556
		0.27		
	Размер турнира = 4	0.27		
37	Одноточечное скрещивание	0.25	0.26	0.00055556
01	Слабая мутация	0.29	0.20	0.00000000
	Только потомки	0.23		
		0.22		
		0.27		
		0.28		
		0.28		
		0.34		
		0.33		0.00211556
	Размер турнира = 4	0.29		
38	Одноточечное скрещивание	0.32	0.316	0.00011556
30	Слабая мутация Только потомки и копия	0.25	0.316	0.00211556
		0.4		
	лучшего индивида	0.35		
		0.34		
		0.26		
		0.56		
		0.59		
		0.51		0.00211556
	Размер турнира = 4	0.52		
39	Одноточечное скрещивание	0.56	0.571	0.00207667
)   39 	Средняя мутация	0.59	0.071	0.00207007
	Только потомки	0.53		
		0.57		
		0.63		
		0.65		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.72		
		0.82		
	D	0.77		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание	0.76		0.00262778
40	•	0.68	0.735	0.00262778
10	Средняя мутация Только потомки и копия	0.68	0.755	0.00202110
		0.69		
	лучшего индивида	0.77		
		0.68		
		0.78		
		0		
		0		
		0		0.00262778
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание	0.01	0.003	
41		0		
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0.01		
		0		
		0		
		0.01		
		0.02		
		0.02		
	5	0		
	Размер турнира = 4	0.01		
40	Одноточечное скрещивание	0.02	0.015	7 00000 - 05
42	Сильная мутация	0.01	0.015	7.22222e-05
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.01		
		0.03		
		0.02		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.45		
43		0.49		
		0.57		0.00213444
	Размер турнира = 4	0.44		
	Двуточечное скрещивание	0.4	0.467	0.00213444
	Слабая мутация	0.43	0.407	0.00213444
	Только потомки	0.46		
		0.47		0.00213444
		0.5		
		0.46		
		0.41		
		0.48		
		0.43		0.00226222
	Размер турнира = 4	0.42		
4.4	Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.45	0.428	0.00006000
44		0.47	0.426	0.00226222
	Только потомки и копия	0.39		
	лучшего индивида	0.44		0.00226222
		0.32		
		0.47		
		0.7		
		0.71		
		0.72		
	Размер турнира $=4$	0.75		
45	Двуточечное скрещивание	0.7	0.710	0.000097779
45	Средняя мутация	0.66	0.719	0.000987778
	Только потомки	0.77		
		0.75		
		0.72		
		0.71		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
		0.77		
	Размер турнира = 4	0.77 0.84 0.83 0.78 0.82 0.82 0.8 0.76 0.77  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Двуточечное скрещивание	0.83		0.000187778
46	Средняя мутация	0.78	0.799	
10	Только потомки и копия	0.82	0.733	0.000707770
	лучшего индивида	0.82		
	лучшего индивида	0.8		
		0.76		
		0.77		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 4	0	0	
47	Двуточечное скрещивание	0		0
47	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.03		
		0.02		
	5	0.04		
	Размер турнира = 4	0.01		
40	Двуточечное скрещивание	0.04	0.001	0.000197779
48	Сильная мутация	0.02	0.021	0.00018/778
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.03		
		0.01		
		0		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.9		
		0.81		
		0.89		О.000143333
	Размер турнира = 4	0.89		
49	Равномерное скрещивание	0.83	0.868	0.000884444
43	Слабая мутация	0.85	0.000	0.000004444
	Только потомки	0.89		
		0.88		
		0.88		
		0.86		
		0.79		
		0.77		
		0.78		0.00107667
	Размер турнира = 4	0.8		
50	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.78	0.789	0.00107667
50		0.84	0.789	0.00107667
		0.76		
	лучшего индивида	0.81		
		0.73		
		0.83		
		0.99		
		0.98		
		1		
	Размер турнира = 4	0.97		
<b>5</b> 1	Равномерное скрещивание	0.98	0.001	0.0001.40000
51	Средняя мутация	0.96	0.981	0.000143333
	Только потомки	0.99		
		0.97		
		0.99		
		0.98		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.97		
		0.95		
		0.98		
		0.96		
52		0.98	0.974	Дисперсия  0.000226667  5e-05  0.00108889
02		0.97	0.571	0.000220007
		0.96		
	лучшего индивида	0.99		
		0.98		
		1		
		0		
		0.01		
		0.02		0.000226667 5e-05
	Размер турнира = 4	0.01		
53	Равномерное скрещивание	0	0.005	5e-05
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0.01		
		0		
		0		
		0.08		
		0.04		
	7	0.03		5e-05
	Размер турнира = 4	0.05		
54	Равномерное скрещивание	0.04	0.06	0.00108880
J4	Сильная мутация	0.04	0.00	0.0010009
	Только потомки и копия	0.04		
	лучшего индивида	0.06		
		0.14		
		0.08		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.35		О.00318222
		0.29		
		0.48		
	Размер турнира = 5	0.4		
55	Одноточечное скрещивание	0.42	0.384	0.00318999
00	Слабая мутация	0.34	0.001	0.00010222
	Только потомки	0.44		
		0.37		
		0.41		0.00318222
		0.34		
		0.36		
		0.4		
		0.41		
	Размер турнира = 5	0.43		0.00151000
<b>5</b> 0	Одноточечное скрещивание	0.36	0.407	
56	Слабая мутация Только потомки и копия	0.45	0.407	0.00151222
		0.4		
	лучшего индивида	0.37		
		0.48		
		0.41		
		0.8		
		0.79		
		0.84		
	Размер турнира = 5	0.7		
	Одноточечное скрещивание	0.79		
57	Средняя мутация	0.74	0.769	0.00174333
	Только потомки	0.8		
		0.73		
		0.75		
		0.75		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
		0.88		
	Размер турнира = 5	оления олен олен олен олен олен олен олен олен		
	Одноточечное скрещивание	0.83		Дисперсия  0.000955556  1e-05
58	Средняя мутация	0.85	0.87	
00	Только потомки и копия		0.07	
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
				0.000955556 1e-05
		0.86		
		0		
		0		
		0		1e-05
	Размер турнира = 5	0	0.001	
59	Одноточечное скрещивание	0		
J9	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0.01		
		0		
		0.05		
		0.06		
	5	0		
	Размер турнира = 5	0.04		
60	Одноточечное скрещивание	0.03	0.027	0.000510000
60	Сильная мутация	0.04	0.037	0.000312222
	Только потомки и копия	0.02		
	лучшего индивида	0.08		
		0.02		
		0.03		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.53		О.00408444
61		0.5		
		0.43		
	Размер турнира = 5	0.49		
	Двуточечное скрещивание	0.47	0.512	0 00408444
01	Слабая мутация	0.46	0.012	0.00400444
	Только потомки	0.58		
		0.63		
		0.46		
		0.57		
		0.47		
		0.49		
		0.51		
	Размер турнира = 5	0.36		
62	Двуточечное скрещивание	0.52	0.477	
02	Слабая мутация Только потомки и копия	0.43	0.477	0.00293444
		0.44		
	лучшего индивида	0.54		
		0.49		0.00293444
		0.52		
		0.89		
		0.89		
		0.85		0.00293444
	Размер турнира = 5	0.89		
63	Двуточечное скрещивание	0.85	0.862	0.000772222
03	Средняя мутация	0.84	0.002	U.UUU <i>1 1</i> 3333
	Только потомки	0.82		
		0.84		
		0.9		
		0.85		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О  О	0.86		
		0.92		
		0.9		Дисперсия  0.000826667  4e-05
64		0.89	0.886	
01		0.91	0.000	0.000020007
	лучшего индивида			
		0.84		
		0		
		0		
		0.02		0.000826667 4e-05
		0	0.002	
65		0		
00	Сильная мутация	0	0.002	46-00
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.02		
		0.13		
	D	0.03		4e-05
	Размер турнира = 5	0.06		
66	Двуточечное скрещивание	0.05	0.044	0.00100333
00	Сильная мутация	0.02	0.044	0.00103333
	Только потомки и копия	0.04		
	лучшего индивида	0.04		
		0.02		
		0.03		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.85		
		0.82		
		0.89		
	Размер турнира = 5	0.76		
67	Равномерное скрещивание	0.81	0.836	0.00307111
01	Слабая мутация	0.77	0.000	0.00007111
	Только потомки	0.92		
		0.82		О.00307111
		0.81		
		0.91		
		0.81		
		0.83		
		0.82		0.000770000
	Размер турнира = 5	0.77		
CO	Равномерное скрещивание	0.77	0.707	0.000770000
68	Слабая мутация Только потомки и копия	0.79	0.787	0.000778889
		0.78		
	лучшего индивида	0.75		
		0.75		
		0.8		
		0.99		
		1		
		1		0.00307111
	Размер турнира = 5	1		
	Равномерное скрещивание	0.96		
69	Средняя мутация	0.98	0.991	0.000165556
	Только потомки	0.99		
		1		
		0.99		
		1		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.98		
	Размер турнира = 5	оле скрещивание омки и копия оле скрещивание омки и копия оле скрещивание омки и копия оле скрещивания оле скрещивания оле скрещивание отация		
	Равномерное скрещивание	0.95		
70	Средняя мутация	1	0.976	0.000337778
, 0	Только потомки и копия	0.98	0.070	
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
		0.98		
		0		
		0.03		
		0.02		
	Размер турнира = 5	0.03	0.025	
71	Равномерное скрещивание	0.05		
' '	Сильная мутация	0.02	0.020	0.00020000
	Только потомки	0.04		
		0.02		
		0.03		
		0.01		
		0.16		
		0.15		
	Dagues =	0.99 0.98 1 0.95 1 0.98 0.95 0.96 0.97 0.98 0 0 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.04 0.02 0.04 0.02 0.03 0.01 0.16 0.15 0.13 0.15 0.17 0.13		
	Размер турнира = 5			
72	Равномерное скрещивание Сильная мутация	0.17	0.148	0.000684444
12	Сильная мутация Только потомки и копия	0.13	0.170	0.000001111
	лучшего индивида	0.13		
	лучшего индивида	0.1		
		0.17		
		0.19		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.53		
		0.51		
		0.51		Дисперсия  0.00257889  0.00247667
	1/3 от популяции	0.47		
73	Одноточечное скрещивание	0.5	0.477	0.00257889
10	Слабая мутация	0.4	0.177	0.00207003
	Только потомки	0.46		
		0.49		
		0.52		
		0.38		
		0.53		
		0.51		
	1./0	0.51		
	1/3 от популяции	0.51		
74	Одноточечное скрещивание	0.61	0.499	0.00947667
74	Слабая мутация Только потомки и копия	0.45	0.433	0.00247007
		0.45		
	лучшего индивида	0.5		
		0.48		
		0.44		
		0.92		
		0.92		
		0.93		
	1/3 от популяции	0.92		
75	Одноточечное скрещивание	0.95	0.931	0.000676667
10	Средняя мутация	0.96	0.331	0.000070007
	Только потомки	0.9		
		0.89		
		0.95		
		0.97		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.9		
		0.92		
	1/2	0.92		
	1/3 от популяции	0.88		
76	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.93	0.916	Дисперсия  0.00113778  0.000826667
70	Только потомки и копия	0.92	0.510	
	лучшего индивида	0.97		
	лучшего индивида	0.95		
		0.92		
		0.85		
		0.03		
		0.05		
		0.02		0.00113778
	1/3 от популяции	0.05	0.044	
77	Одноточечное скрещивание	0.1		
' '	Сильная мутация	0.06	0.044	0.000020007
	Только потомки	0		
		0.07		
		0.04		
		0.02		
		0.27		
		0.24		
	1/2	0.85  0.03 0.05 0.02 0.05 0.1 0.06 0 0.07 0.04 0.02 0.27 0.24 0.16 0.15		
	1/3 от популяции	0.15		
78	Одноточечное скрещивание	0.18	0.195	0.00213880
10	Сильная мутация	0.25	0.190	0.00213009
	Только потомки и копия	0.18		
	лучшего индивида	0.22		
		0.14		
		0.16		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		
		0.58		
		0.54		0.00355111
	1/3 от популяции	0.57		
79	Двуточечное скрещивание	0.72	0.588	0.00355111
7.5	Слабая мутация	0.55	0.000	0.0000111
	Только потомки	0.51		
		0.65		
		0.59		0.00355111
		0.6		
		0.52		
	1/2 от популяции	0.55		
		0.59		
	1/3 от популяции	0.64		0.00108222
00	Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.62	0.585	
80		0.53	0.585	0.00198333
	Только потомки и копия	0.64		
	лучшего индивида	0.61		
		0.6		
		0.55		
		0.98		
		0.95		
		0.96		
	1/3 от популяции	0.94		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.96	0.050	0.000054444
81	Средняя мутация	0.94	0.959	0.000254444
	Только потомки	0.97		
		0.94		
		0.97		
		0.98		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.92		
	1/2	0.92 0.92 0.98 0.95 0.94 0.95 0.97 0.93 0.96 0.98 0.07 0.06 0.06 0.07 0.06		
	1/3 от популяции	0.95		
82	Двуточечное скрещивание	0.94	0.95	0.000511111
02	Средняя мутация Только потомки и копия	0.95	0.55	0.000011111
		0.97		
	лучшего индивида	0.93		
		0.96		Дисперсия  0.000511111  4.44444e-05
		0.98		
		0.07		
		0.06		0.000511111 4.44444e-05
		0.06		
	1/3 от популяции	0.07	0.06	
83	Двуточечное скрещивание	0.06		
00	Сильная мутация	0.06		
	Только потомки	0.06		
		0.05		
		0.05		
		0.06		
		0.25		
		0.19		
	1 /2	0.25		4.4444e-05
	1/3 от популяции	0.24		
84	Двуточечное скрещивание	0.27	0.228	0.00105111
04	Сильная мутация	0.25	0.220	0.00193111
	Только потомки и копия	0.12		
	лучшего индивида	0.23		
		0.26		
		0.22		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.84		
		0.79		
		0.77		
	1/3 от популяции	0.77		
85	Равномерное скрещивание	0.84	0.805	0.00105
	Слабая мутация	0.78	0.000	0.00103
	Только потомки	0.81		Дисперсия  0.00105  0.00214333
		0.84		
		0.77		
		0.84		
		0.7		
		0.67		0.00105
		0.77		
	1/3 от популяции	0.71		
0.0	Равномерное скрещивание	0.72	0.741	
86	Слабая мутация	0.8	0.741	
	Только потомки и копия	0.77		
	лучшего индивида	0.7		0.00105
		0.8		
		0.77		
		1		
		1		
		1		0.00214333
	1/3 от популяции	1		
	Равномерное скрещивание	1		
87	Средняя мутация	0.99	0.997	2.33333e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		0.99		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.96 0.98 0.99 1 0.96 1 1 0.98 0.98	0.981	0.000276667
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.2 0.18 0.18 0.23 0.2 0.12 0.16 0.28 0.18 0.15	0.188	0.00195111
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.5 0.37 0.52 0.46 0.29 0.4 0.48 0.38 0.53 0.42	0.435	0.00587222

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.44		
		0.52		
		0.51		
	1/2 от популяции	0.5		
91	Одноточечное скрещивание	0.52	0.501	0.00154333
51	Слабая мутация	0.54	0.001	0.00101000
	Только потомки	0.54		
		0.53		
		0.48		
		0.43		
		0.52		
		0.52		
	1 /0	0.46		
	1/2 от популяции	0.49		
92	Одноточечное скрещивание	0.51	0.508	0.00161778
32	Слабая мутация Только потомки и копия	0.46	0.500	0.00101770
		0.59		
	лучшего индивида	0.47		
		0.54		
		0.52		
		0.91		
		0.96		
		0.97		0.00154333
	1/2 от популяции	0.96		
93	Одноточечное скрещивание	0.92	0.945	0.000605556
90	Средняя мутация	0.94	0.340	0.000000000
	Только потомки	0.91		
		0.95		
		0.98		
		0.95		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.92		
	1/2 от популяции	0.95		
	Одноточечное скрещивание	0.95		О.00109444
94	Средняя мутация	0.94	0.947	
J-1	Только потомки и копия	0.97	0.547	
		0.94		
	лучшего индивида	0.96		
		0.96		
		0.92		
		0.1		
		0.16		
		0.13		0.00109444
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.16	0.125	
95		0.11		
90	Сильная мутация	0.15		
	Только потомки	0.09		
		0.1		
		0.17		
		0.08		
		0.34		
		0.31		
		0.36		
	1/2 от популяции	0.45		
0.0	Одноточечное скрещивание	0.34	0.250	0.00166000
96	Сильная мутация	0.3	0.352	0.00166222
	Только потомки и копия	0.35		
	лучшего индивида	0.36		
		0.34		
		0.37		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.64		
		0.58		
		0.55		
	1/2 от популяции	0.54		
97	Двуточечное скрещивание	0.59	0.596	0.00149333
31	Слабая мутация	0.61	0.550	0.00143333
	Только потомки	0.66		
		0.63		
		0.58		
		0.58		
		0.55		
		0.6		
	1/0	0.68		0.00266222
	1/2 от популяции	0.58		
98	Двуточечное скрещивание	0.51	0.572	0.00066999
90	Слабая мутация Только потомки и копия	0.62	0.012	0.00266222
		0.51		
	лучшего индивида	0.55		
		0.57		
		0.55		
		0.99		
		0.94		
		0.95		0.00266222
	1/2 от популяции	0.96		
99	Двуточечное скрещивание	0.98	0.969	0.000254444
שנ	Средняя мутация	0.98	0.309	0.000234444
	Только потомки	0.97		
		0.98		
		0.98		0.000254444
		0.96		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.96		
	1/9 on nonvenue	0.95		
	1/2 от популяции	0.98		0.000378889
100	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.97	0.967	
100	Только потомки и копия	1	0.501	
		0.98		
	лучшего индивида	0.98		
		0.96		
		0.93		
		0.13		
		0.17		0.000378889
		0.19		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.19	0.154	
101		0.14		
101	Сильная мутация	0.15		
	Только потомки	0.14		
		0.2		
		0.12		
		0.11		
		0.44		
		0.43		
	1./0	0.29		
	1/2 от популяции	0.4		
100	Двуточечное скрещивание	0.35	0.4	0.0022222
102	Сильная мутация	0.48	0.4	0.0000000
	Только потомки и копия	0.45		
	лучшего индивида	0.42		
		0.4		
		0.34		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
103		0.87		
		0.85		
	1/2 от популяции	0.8		
	Равномерное скрещивание	0.81	0.816	0.000871111
100	Слабая мутация	0.79	0.010	0.000071111
	Только потомки	0.83		
		0.83		
		0.77		
		0.81		
		0.69		
		0.71		
	. 10	0.73		0.00156111
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.78		
104		0.76	0.725	0.00156111
104		0.66	0.725	0.00136111
		0.75		
	лучшего индивида	0.69		0.00156111
		0.71		
		0.77		
		1		
		0.98		
		1		
	1/2 от популяции	1		
105	Равномерное скрещивание	1	0.000	0.000100000
105	Средняя мутация	0.98	0.992	0.000128889
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		0.97		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.98	0.98	
	1/2 от популяции	0.99		
	Равномерное скрещивание	1		
106	Средняя мутация	0.98	0.989	<b>Дисперсия</b> 7.66667e-05  0.00313889
100	Только потомки и копия	0.99	0.500	7.000076 00
	лучшего индивида	_		
	лучшего индивида	0.99		
		_		
		0.98		
		0.37		
		0.38		7.66667e-05 0.00313889
		0.31		
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание	0.32	0.365	
107		0.49		
107	Сильная мутация	0.38		
	Только потомки	0.4		
		0.36		
		0.64		
		0.61		
	1/9	0.59	0.98       0.99         1       0.98         0.99       0.989         1       0.99         1       0.98         0.37       0.38         0.31       0.32         0.49       0.365         0.38       0.4         0.29       0.35         0.36       0.64         0.61       0.59         0.53       0.54         0.5       0.576         0.6       0.0018488	
	1/2 от популяции	0.53		
108	Равномерное скрещивание	0.54	0.576	0.00184880
100	Сильная мутация	0.5	0.070	0.00101003
	Только потомки и копия	0.6		
	лучшего индивида	0.58		
		0.61		
		0.56		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
109		0.51		
		0.55		
	2/3 от популяции	0.49		О.00440111
	Одноточечное скрещивание	0.42	0.523	0.00440111
	Слабая мутация	0.57	0.525	0.00440111
	Только потомки	0.51		0.00440111
		0.67		
		0.53		
		0.47		
		0.59		
		0.55		
	0.40	0.57		0.00171222
	2/3 от популяции	0.61		
110	Одноточечное скрещивание Слабая мутация	0.49	0.567	
110		0.54	0.507	
	Только потомки и копия	0.63		
	лучшего индивида	0.6		
		0.54		
		0.55		
		0.95		
		0.98		
		0.93		0.00171222
	2/3 от популяции	0.94		
111	Одноточечное скрещивание	0.94	0.042	0.000445550
111	Средняя мутация	0.96	0.943	U.UUU445556
	Только потомки	0.95		
		0.95		
		0.93		
		0.9		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		
		0.94		
	9/2	0.95		
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.95		0.0002233333
112	Средняя мутация	0.96	0.947	
112	Только потомки и копия	0.98	0.541	0.000223333
		0.94		
	лучшего индивида	0.94		
		0.93		
		0.95		
		0.22		
		0.18		
		0.14		
	2/3 от популяции	0.19	0.203	0.00151222
113	Одноточечное скрещивание	0.24		
113	Сильная мутация	0.22		
	Только потомки	0.18		
		0.26		
		0.24		0.00151222
		0.16		
		0.41		
		0.41		
	0.40	0.37		0.000223333
	2/3 от популяции	0.46		
114	Одноточечное скрещивание	0.43	0.491	0.00001
114	Сильная мутация	0.43	0.421	0.00081
	Только потомки и копия	0.44		
	лучшего индивида	0.44		
		0.38		
		0.44		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.52		0.00350667
		0.59		
		0.56		
	2/3 от популяции	0.66		
115	Двуточечное скрещивание	0.58	0.598	0.00350667
110	Слабая мутация	0.55	0.000	0.00000001
	Только потомки	0.64		
		0.72		0.00350667
		0.59		
		0.57		
		0.58		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.61		
		0.55		
		0.61	0.585	0.000516667
110		0.58		
116		0.62		
		0.56		
	лучшего индивида	0.59		
		0.58		
		0.57		
		0.98		
		0.96		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.99		
117	Двуточечное скрещивание	0.93	0.974	0.000449990
11/	Средняя мутация	0.98	0.974	0.000440009
	Только потомки	0.96		
		1		
		0.99		
		0.99		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.99		
	2/2	0.94		
	2/3 от популяции	0.95		<b>Дисперсия</b> 0.000494444 0.00126222
118	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.99	0.965	
110	Только потомки и копия	0.99	0.500	0.000131111
		0.93		
	лучшего индивида	0.95		
		0.98		
		0.96		
		0.17		
		0.22		0.000494444
		0.22		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.22	0.212	
119		0.21		
119	Сильная мутация	0.29		
	Только потомки	0.2		
		0.23		
		0.2		0.00126222
		0.16		
		0.43		
		0.46		
	2./2	ние 0.97 0.99 0.94 0.95 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.98 0.99 0.96 0.96 0.17 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.2		
	2/3 от популяции			
120	Двуточечное скрещивание	0.39	0.429	0.00169444
120	Сильная мутация	0.39	0.432	0.00100444
	Только потомки и копия	0.5		
	лучшего индивида	0.39		
		0.45		
		0.39		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.77		
121		0.79		
		0.81		
	2/3 от популяции	0.8		
	Равномерное скрещивание	0.82	0.794	0.00036
	Слабая мутация	0.79	0.734	0.00030
	Только потомки	0.81		
		0.77		
		0.77		
		0.81		
		0.75		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.7		
		0.74		
		0.69		
122		0.69	0.72	0.000866667
122		0.76	0.72	0.00000007
	Только потомки и копия	0.75		
	лучшего индивида	0.68		
		0.73		
		0.71		
		1		
		1		
		1		
	2/3 от популяции	1		
100	Равномерное скрещивание	0.99	0.004	0.00011555
123	Средняя мутация	1	0.994	0.000115556
	Только потомки	0.97		
		1		
		1		
		0.98		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.99		
	9/2	0.99		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.97		
124	Средняя мутация	0.99	0.985	7.2222e-05
124	Только потомки и копия	0.98	0.500	1.222220 00
		0.98		
	лучшего индивида	0.99		
		0.98		
		0.98		
		0.38		
		0.41		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.46		
		0.5		
125		0.46	0.443	0.00300111
120	Сильная мутация	0.38	0.445	0.00300111
	Только потомки	0.39		
		0.42		
		0.53		
		0.5		
		0.55		
		0.63		
	0.40	0.57		
	2/3 от популяции	0.52		
126	Равномерное скрещивание	0.57	0.005	0.00440556
120	Сильная мутация Только потомки и копия	0.62	0.605	0.00440330
		0.53		
	лучшего индивида	0.69		
		0.67		
		0.7		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.56		
127		0.5		
		0.48		
	Вся популяция	0.64		
	Одноточечное скрещивание	0.58	0.565	0.00293889
121	Слабая мутация	0.54	0.000	0.00233003
	Только потомки	0.63		
		0.53		
		0.57		
		0.62		
		0.5		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.55		
		0.54		
		0.55		
100		0.41	0.535	0.00253889
128		0.59	0.555	0.00255669
		0.57		
		0.54		
		0.53		
		0.57		
		0.95		
		0.97		
		0.98		
	Вся популяция	0.95		
100	Одноточечное скрещивание	0.95	0.00	0.00000000
129	Средняя мутация	0.96	0.96	0.000288889
	Только потомки	0.95		
		0.98		
		0.98		
		0.93		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.93		
	Doz	0.95		
	Вся популяция	0.98		
130	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.97	0.953	0.000445556
	Только потомки и копия	0.94	0.555	0.000110000
		0.96		
	лучшего индивида	0.94		
		0.93		
		0.99		
		0.26		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.23		
		0.28		
		0.23	0.269	0.00181
131		0.33		
131	Сильная мутация	0.29		
	Только потомки	0.31		
		0.3		
		0.19		
		0.27		
		0.53		
		0.59		
	D.	0.6		
	Вся популяция	0.62		
132	Одноточечное скрещивание	0.47	0.505	0.00396111
132	Сильная мутация	0.45	0.525	0.00390111
	Только потомки и копия	0.46		
	лучшего индивида	0.47		
		0.55		
		0.51		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
133		0.55		
		0.58		
		0.6		
	Вся популяция	0.6		
	Двуточечное скрещивание	0.47	0.586	0.00278222
	Слабая мутация	0.67	0.500	0.00210222
	Только потомки	0.61		
		0.63		
		0.58		
		0.57		
		0.59		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.62		
		0.62		
		0.56		
104		0.56	0.500	0.00101
134	Слабая мутация	0.63	0.589	0.00121
	Только потомки и копия	0.63		
	лучшего индивида	0.57		
		0.58		
		0.53		
		0.96		
		0.96		
		0.98		
	Вся популяция	0.98		
125	Двуточечное скрещивание	0.98	0.007	0.00000
135	Средняя мутация	0.96	0.967	0.00029
	Только потомки	0.99		
		0.93		
		0.96		
		0.97		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.98		
	D	0.94		
	Вся популяция	0.98		
136	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.99	0.964	0.000382222
	Только потомки и копия	0.95	0.504	0.000002222
		0.96		
	лучшего индивида	0.96		
		0.98		
		0.93		
		0.26		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.22		
		0.31		
		0.27	0.298	0.00159556
137		0.35		
101	Сильная мутация	0.34	0.230	0.00103000
	Только потомки	0.28		
		0.32		
		0.32		
		0.31		
		0.54		
		0.57		
	D	0.49		
	Вся популяция	0.52		
138	Двуточечное скрещивание	0.56	0.527	0.00113444
100	Сильная мутация	0.55	0.021	0.00113444
	Только потомки и копия	0.49		
	лучшего индивида	0.55		
		0.53		
		0.47		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.74		
139		0.77		
		0.8		
	Вся популяция	0.76		
	Равномерное скрещивание	0.78	0.751	0.000854444
	Слабая мутация	0.72	0.731	0.000034444
	Только потомки	0.73		
		0.73		
		0.77		
		0.71		
		0.72		
	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.75		
		0.74		
		0.63		
140		0.74	0.716	0.00269333
140		0.74	0.710	0.00209333
	Только потомки и копия	0.73		
	лучшего индивида	0.74		
		0.61		
		0.76		
		1		
		0.98		
		0.99		
	Вся популяция	0.99		
1 1 1	Равномерное скрещивание	1	0.000	0.000100000
141	Средняя мутация	0.98	0.986	0.000182222
	Только потомки	1		
		0.99		
		0.97		
		0.96		

Таблица 12. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 50)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.98 0.99 0.99 1 0.98 0.99 0.98 1 0.98	0.987	6.77778e-05
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.5 0.48 0.5 0.6 0.49 0.59 0.48 0.58 0.47 0.47	0.516	0.00273778
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.6 0.58 0.74 0.72 0.64 0.61 0.66 0.67 0.66 0.72	0.66	0.00295556

6 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 6.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:40:07.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:40:07.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто- HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	60
Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма:	10
Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов:	100
Максимальное допустимое число вычислений целевой функции:	1024
Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации:	4

Количество комбинаций вариантов настроек: 144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 147456000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 6.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 21 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left( egin{array}{c} Passmep \ myphupa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мутации \ Tun \ формирования \ нового \ поколения \ \end{array} 
ight). \eqno(21)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^1 \in \left\{ egin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \ om \ nonyляциu \\ 1/2 \ om \ nonyляциu \\ 2/3 \ om \ nonyляциu \\ Bcя \ nonyляция \end{array} 
ight\}. \eqno(22)$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} \textit{Слабая мутация} \\ \textit{Средняя мутация} \\ \textit{Сильная мутация} \end{array} 
ight\}. \eqno(24)$$

## 6.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0766667 0.0751667 0.0706667 0.0803333 0.0733333 0.0763333 0.0745 0.074 0.0755 0.073	0.07495	6.67309e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0553333 0.0558333 0.0563333 0.0543333 0.0518333 0.0576667 0.0568333 0.0561667 0.057	0.0560667	4.03213e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0788333 0.082 0.075 0.073 0.073 0.0751667 0.0731667 0.0813333 0.0805 0.0783333	0.0770333	1.28011e-05

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0476667 0.0445 0.046 0.0465 0.0451667 0.0451667 0.05 0.0425 0.0485 0.0455	0.04615	4.57685e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1555 0.151833 0.1555 0.15 0.150167 0.152833 0.155 0.153333 0.1525 0.1545	0.153117	4.15451e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.113 0.113833 0.112167 0.111833 0.111333 0.113833 0.117167 0.114 0.1165 0.114667	0.113833	3.63015e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.06 0.0495 0.054 0.0523333 0.0491667 0.0558333 0.0545 0.0491667 0.0545 0.0555	0.05345	1.20928e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0388333 0.0425 0.045 0.0398333 0.0395 0.0416667 0.0448333 0.0375 0.0418333 0.0388333	0.0410333	6.59137e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0663333 0.0633333 0.0688333 0.0656667 0.0628333 0.0636667 0.0678333 0.067	0.0657167	4.44472e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0418333 0.038 0.0366667 0.0405 0.0385 0.036 0.0386667 0.0381667 0.0388333 0.0371667	0.0384333	2.99501e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.147667 0.151333 0.148833 0.145167 0.147 0.1475 0.150333 0.150667 0.149833 0.1485	0.148683	3.6318e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.108333 0.105667 0.11 0.109667 0.107333 0.106167 0.111333 0.108333 0.107833 0.1125	0.108717	4.72222e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0101667 0.00933333 0.0108333 0.0105 0.0105 0.0116667 0.0105 0.0115 0.0108333 0.0103333	0.0106167	4.38585e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00883333 0.00833333 0.0055 0.0105 0.0101667 0.00866667 0.0085 0.00733333 0.00866667	0.00835	2.15094e-06
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0268333 0.0271667 0.0263333 0.0265 0.0256667 0.024 0.026 0.0281667 0.0283333 0.0258333	0.0264833	1.59537e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0121667 0.0085 0.0123333 0.0105 0.009 0.00916667 0.0118333 0.0106667 0.0108333 0.00933333	0.0104333	1.93332e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.126333 0.125 0.129 0.1295 0.125667 0.129333 0.128333 0.125833 0.127333	0.1273	2.70842e-06
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0975 0.0965 0.0936667 0.0993333 0.093 0.094 0.0958333 0.0961667 0.095 0.0951667	0.0956167	3.59286e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0323333 0.033 0.0345 0.0318333 0.03033333 0.034 0.0336667 0.0313333 0.034 0.0341667	0.0329167	1.96456e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0255 0.03 0.0278333 0.027 0.0261667 0.0276667 0.0271667 0.0278333 0.0256667 0.0281667	0.0273	1.7827e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0251667 0.0255 0.0258333 0.0228333 0.0238333 0.026 0.0218333 0.0233333 0.0236667 0.0246667	0.0242667	1.92719e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0153333 0.014 0.0148333 0.0121667 0.0135 0.0145 0.0128333 0.015 0.0135 0.0136667	0.0139333	1.00121e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.105333 0.104167 0.105167 0.0998333 0.1015 0.103167 0.100667 0.0961667 0.1015 0.100667	0.101817	7.73741e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.071 0.0738333 0.0711667 0.0735 0.0748333 0.076 0.0715 0.073 0.0711667 0.0678333	0.0723833	5.46326e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0206667 0.0211667 0.0203333 0.0215 0.0248333 0.0188333 0.0208333 0.0196667 0.0211667 0.0218333	0.0210833	2.52004e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0183333 0.0175 0.0185 0.0185 0.0193333 0.0211667 0.0203333 0.0198333 0.0218333 0.0218667	0.0193	2.15306e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0163333 0.0163333 0.0151667 0.0168333 0.017 0.0141667 0.0153333 0.0156667 0.0161667 0.0158333	0.0158833	7.16331e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00866667 0.00783333 0.0101667 0.0085 0.00966667 0.00833333 0.00833333 0.0101667 0.00933333 0.00983333	0.00908334	7.23783e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0986667 0.0973333 0.0996667 0.0965 0.0983333 0.0935 0.0971667 0.0955 0.0983333 0.097	0.0972	3.10371e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.067 0.068 0.0678333 0.0693333 0.0663333 0.0681667 0.0688333 0.0678333 0.06786667	0.0678833	7.04008e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00283333 0.002333333 0.004 0.0035 0.0025 0.00366667 0.002 0.00266667 0.003333333	0.00293333	4.27161e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0025 0.00533333 0.00466667 0.00516667 0.004 0.00433333 0.00316667 0.00283333 0.00366667 0.00416667 0.00316667	0.00405	7.28703e-07
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.001 0.00133333 0 0.0005 0.00116667 0.001 0.001 0.00133333 0.000333333	0.0008	2.20987e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000833333 0.00116667 0.001 0.00116667 0.000666667 0 0.000666667 0.001 0.000666667	0.000833334	1.2963e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0718333 0.075 0.0751667 0.0746667 0.0711667 0.074 0.0726667 0.0758333 0.0718333 0.073	0.0735167	2.66945e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0523333 0.0528333 0.0521667 0.0493333 0.0523333 0.051 0.0518333 0.0483333 0.0483333	0.0515166	3.50894e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0216667 0.0231667 0.0213333 0.0208333 0.0225 0.0183333 0.0213333 0.0213333 0.0245 0.0213333	0.0216333	2.57906e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02 0.0201667 0.0185 0.0168333 0.0181667 0.0241667 0.0221667 0.0183333 0.0196667 0.02	0.0198	4.46797e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0075 0.0095 0.0106667 0.0085 0.00716667 0.00983333 0.01 0.00783333 0.009 0.0101667	0.00901667	1.47811e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00566667 0.00516667 0.00566667 0.00516667 0.0065 0.00566667 0.0065 0.006	0.00586667	2.8888e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0766667 0.0783333 0.0753333 0.0766667 0.0746667 0.0768333 0.0765 0.0736667 0.0786667 0.0728333	0.0760167	3.56451e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0526667 0.0508333 0.0531667 0.0526667 0.0495 0.0515 0.052 0.0518333 0.0526667 0.0516667	0.05185	1.16331e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0163333 0.0138333 0.014 0.0136667 0.0128333 0.0123333 0.0156667 0.0133333 0.0135	0.01395	1.46329e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0143333 0.0121667 0.0126667 0.012 0.014 0.0143333 0.0133333 0.0163333 0.0115 0.0111667	0.0131833	2.53975e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.005 0.00566667 0.00566667 0.00516667 0.00483333 0.0055 0.007 0.00416667 0.00566667	0.00533333	5.92592e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.00266667 0.004 0.00216667 0.00283333 0.00266667 0.00233333 0.00383333 0.00316667 0.00366667	0.00308333	4.15123e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0725 0.0693333 0.071 0.0736667 0.072 0.0713333 0.0751667 0.0736667 0.073	0.0723167	2.73742e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0513333 0.0508333 0.0496667 0.0483333 0.051 0.0481667 0.051 0.0496667 0.0505 0.05	0.05005	1.22868e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00233333 0.0025 0.00183333 0.00166667 0.002 0.00133333 0.00316667 0.0025 0.00233333 0.00366667	0.00233333	4.81484e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00283333 0.00416667 0.00416667 0.0025 0.0035 0.00366667 0.003133333 0.00333333	0.00343333	2.79014e-07
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000166667 0.000166667 0 0.000333333 0 0 0 0 0.000333333 0.000333333 0.000166667	0.00015	2.12963e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000166667 0.0005 0.000666667 0.0005 0.000333333 0 0.000333333 0.0005 0.000166667	0.00035	3.98148e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0511667 0.0481667 0.0501667 0.0513333 0.0498333 0.0488333 0.0493333 0.05 0.0511667 0.0498333	0.0499833	1.08304e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0376667 0.0316667 0.035 0.0343333 0.0338333 0.0315 0.032 0.033 0.0348333 0.0348333	0.0334167	4.66823e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0176667 0.0165 0.016 0.0175 0.0173333 0.0158333 0.0148333 0.0181667 0.017	0.0168667	1.1099e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0148333 0.0176667 0.014 0.0153333 0.0161667 0.0178333 0.017 0.0158333 0.0195 0.0178333	0.0166	2.77903e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00316667 0.00383333 0.00433333 0.00366667 0.00466667 0.003 0.0045 0.00316667 0.00366667 0.00416667	0.00381667	3.48456e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.00283333 0.002 0.00183333 0.00216667 0.004 0.00283333 0.00183333 0.00266667 0.002	0.00251667	4.71914e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0631667 0.0628333 0.0623333 0.0643333 0.062 0.0616667 0.0631667 0.0631667 0.0601667 0.0601667	0.0624	1.4333e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0451667 0.038 0.0415 0.0388333 0.0406667 0.041 0.0388333 0.0406667 0.0386667 0.0393333	0.0402667	4.3408e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011 0.012 0.00833333 0.0125 0.0118333 0.0108333 0.011 0.0121667 0.0128333 0.00933333	0.0111833	2.02747e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0115 0.0115 0.0121667 0.0101667 0.014 0.0116667 0.0101667 0.0128333 0.0138333	0.0119	1.77896e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0025 0.00216667 0.00266667 0.0025 0.00133333 0.00266667 0.00283333 0.00233333 0.00233333	0.00228333	2.47223e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00166667 0.00166667 0.00216667 0.00283333 0.00183333 0.0015 0.00233333 0.00166667 0.0025 0.001	0.00191667	2.91665e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0575 0.0551667 0.0543333 0.0598333 0.06 0.058 0.056 0.0583333 0.0591667 0.0561667	0.05745	3.87684e-06
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0348333 0.0363333 0.0363333 0.036 0.0383333 0.0356667 0.0363333 0.037 0.0378333 0.0348333	0.03635	1.30524e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0025 0.00116667 0.002 0.00216667 0.0025 0.00166667 0.002 0.00133333 0.00233333	0.00205	2.84258e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00283333 0.004333333 0.004 0.00433333 0.00283333 0.00533333 0.00516667 0.00283333 0.0035	0.00388333	8.15124e-07
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000166667 0.000166667 0 0.000166667 0 0	8.33334e-05	1.38889e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.000166667 0.000333333 0 0.000166667 0.000166667 0 0 0	0.000183333	2.74691e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0358333 0.0341667 0.039 0.0356667 0.0346667 0.0348333 0.035 0.0371667 0.0358333 0.0373333	0.03595	2.19782e-06
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0235 0.0255 0.0243333 0.0241667 0.025 0.0241667 0.024 0.0225 0.0245 0.0213333	0.0239	1.46422e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115 0.0121667 0.0113333 0.011 0.0133333 0.0115 0.01 0.0108333 0.012 0.0125	0.0116167	8.76851e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0118333 0.0103333 0.0126667 0.011 0.0146667 0.0128333 0.0138333 0.0121667 0.00966667	0.0122	2.38767e-06
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00116667 0.000666667 0.00166667 0.00116667 0.000833333 0.00116667 0.001 0.000666667 0.0015 0.001	0.00108333	1.06482e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00183333 0.000666667 0.000333333 0.000833333 0.00133333 0.00116667 0.00133333 0.00116667	0.00105	2.47221e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0321667 0.0318333 0.0328333 0.0323333 0.0313333 0.0313333 0.0323333 0.03 0.033	0.0318667	7.70367e-07
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0205 0.0216667 0.0193333 0.0193333 0.0191667 0.0181667 0.0183333 0.0185 0.0168333 0.0185	0.0190333	1.7704e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00866667 0.009 0.00916667 0.00866667 0.00633333 0.00716667 0.0101667 0.00983333 0.00916667 0.00883333	0.0087	1.32594e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0101667 0.0095 0.00933333 0.009 0.0113333 0.00966667 0.0095 0.0113333 0.0101667 0.00983333	0.00998333	6.3239e-07
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0005 0.000666667 0.000333333 0.0005 0.000666667 0.000666667 0.0005 0.0005	0.000566667	3.82717e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.00116667 0.00116667 0.000833333 0.001 0.000833333 0.00133333 0.000333333 0.000666667 0.00166667	0.000966667	1.46914e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.028 0.0301667 0.0288333 0.0258333 0.032 0.031 0.0305 0.0306667 0.0305 0.0286667	0.0296167	3.22257e-06
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0168333 0.0185 0.0193333 0.018 0.0181667 0.0205 0.018 0.0181667 0.0173333 0.0176667	0.01825	1.06945e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00333333 0.00266667 0.00383333 0.002 0.0035 0.003 0.00266667 0.0025 0.00233333 0.002333333	0.00281667	3.42283e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00483333 0.0035 0.00483333 0.00383333 0.003 0.0035 0.00366667 0.003333333 0.004 0.004	0.00391667	4.27469e-07
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000166667 0.000333333 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	6.66667e-05	1.35802e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000166667 0.000166667 0.000166667 0.000166667 0.000666667 0 0.000166667 0	0.000183334	3.98148e-08
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0148333 0.0158333 0.0171667 0.0141667 0.0136667 0.0128333 0.0156667 0.0143333 0.0148333	0.0148667	1.49261e-06
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.008 0.00933333 0.0085 0.0116667 0.0113333 0.00833333 0.00883333 0.00866667 0.00933333	0.0092	1.69013e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0105 0.0111667 0.013 0.00966667 0.00933333 0.011 0.0095 0.0126667 0.0108333 0.012	0.0109667	1.6531e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0106667 0.0085 0.0101667 0.0111667 0.0121667 0.00966667 0.0103333 0.008 0.0103333	0.00995001	1.70404e-06
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000166667 0.000166667 0.0005 0.00116667 0.001 0.00116667 0.0015 0.000666667 0.000666667	0.000716668	2.28704e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000833333 0.000166667 0.001 0.0005 0.002 0.0005 0.000666667 0.00116667 0.000166667 0.000833333	0.000783334	2.90432e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0216667 0.0231667 0.0231667 0.021 0.0213333 0.0225 0.0205 0.0225 0.0208333 0.0221667	0.0218833	9.20093e-07
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0141667 0.0125 0.0103333 0.0125 0.0135 0.0121667 0.0115 0.0131667 0.0126667 0.0121667	0.0124667	1.12843e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00833333 0.00716667 0.00666667 0.00833333 0.009 0.00866667 0.00666667 0.00833333 0.009	0.00808333	8.22528e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0101667 0.0101667 0.011 0.00933333 0.00933333 0.0085 0.0085 0.01 0.00833333 0.0103333	0.00956667	8.284e-07
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.000166667 0.000333333 0.0005 0.000166667 0.0005 0.000333333 0 0.000666667	0.000333333	3.7037e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.000333333 0.000666667 0.000833333 0.000666667 0.0005 0.000166667 0.0005 0.000833333	0.000583333	5.09259e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0186667 0.0193333 0.02 0.0218333 0.0195 0.0206667 0.0191667 0.0173333 0.0198333 0.0215	0.0197833	1.76574e-06
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0128333 0.0116667 0.0108333 0.0115 0.0123333 0.0111667 0.0111667 0.0095 0.0103333	0.0114333	1.19259e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.0035 0.00466667 0.00333333 0.00383333 0.00416667 0.003	0.00355	5.74384e-07
		0.00333333 0.00433333		
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00583333 0.00283333 0.005333333 0.00583333 0.00483333 0.00316667 0.00466667 0.00433333 0.003333333	0.00451667	1.17562e-06
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0.000166667 0 0.000166667 0.000166667	5.00001e-05	6.48151e-09

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000166667 0 0.000166667 0 0.000166667 0.000166667 0.000333333	0.0001	1.35802e-08
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00766667 0.0103333 0.00933333 0.0095 0.0095 0.0103333 0.0095 0.00783333 0.0085 0.00833333	0.00908333	9.08932e-07
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00633333 0.00433333 0.0065 0.00583333 0.0065 0.00516667 0.00683333 0.00616667 0.00666667	0.00601667	5.89198e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0105 0.0108333 0.00983333 0.01 0.00816667 0.00766667 0.00983333 0.0106667 0.01	0.00973333	1.06296e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00933333 0.00933333 0.011 0.00783333 0.00883333 0.0101667 0.0123333 0.0106667 0.00916667 0.0095	0.00981667	1.60771e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000666667 0.000333333 0.000833333 0.000666667 0.0005 0.0005 0.000166667 0.0005 0.0005	0.00055	4.35185e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000166667 0.000166667 0.000333333 0.000833333 0.000333333 0.000666667 0.00116667 0.000666667	0.000566667	1e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.017 0.0158333 0.0181667 0.0166667 0.0206667 0.0181667 0.0175 0.0203333 0.0175 0.019	0.0180833	2.39044e-06
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0103333 0.011 0.008 0.00916667 0.00966667 0.0115 0.013 0.0095 0.0105 0.0106667	0.0103333	1.88889e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00883333 0.00916667 0.009 0.00716667 0.0075 0.007 0.009 0.00933333 0.00766667 0.0085	0.00831667	7.92899e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0095 0.00883333 0.00816667 0.00883333 0.0085 0.0111667 0.006 0.0065 0.00833333 0.00733333	0.00831667	2.19416e-06
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000833333 0.000333333 0.000666667 0.0005 0.000166667 0.000666667 0.000666667 0.001 0.0005	0.0006	5.67901e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000666667 0.000833333 0 0.0003333333 0 0.0005 0.000166667 0.0005 0.000666667	0.000433333	8.76543e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0161667 0.0171667 0.0165 0.015 0.0145 0.0158333 0.0151667 0.0153333 0.019 0.0161667	0.0160833	1.66822e-06
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105 0.00983333 0.009 0.00966667 0.0085 0.00883333 0.0095 0.00916667 0.0101667	0.00936667	4.67907e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00333333 0.00416667 0.003333333 0.004 0.00416667 0.00516667 0.00566667 0.00466667 0.00366667	0.00426667	5.75311e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00483333 0.00366667 0.006 0.00366667 0.00516667 0.0045 0.004 0.00516667 0.00466667	0.00453333	6.22221e-07
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000166667 0.000333333 0 0 0 0 0.0005 0.000166667 0.000166667	0.00015	2.74691e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.000166667 0 0.000166667 0.000166667 0.000333333 0.000166667	0.00015	1.51234e-08
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00833333 0.0075 0.00883333 0.00616667 0.00666667 0.0075 0.00733333 0.00783333 0.00783333	0.00751667	5.89194e-07
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00516667 0.00583333 0.00683333 0.0045 0.00566667 0.00616667 0.00783333 0.00583333 0.0055 0.00466667	0.0058	9.80243e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0101667 0.00983333 0.0103333 0.0103333 0.009 0.01 0.009 0.00833333 0.0105 0.00883333	0.00963333	5.91353e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00966667 0.0103333 0.0105 0.0085 0.0111667 0.0105 0.009 0.00883333 0.011 0.0105	0.01	8.82723e-07
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0 0.000333333 0.00116667 0.000666667 0.000666667 0.000666667 0.00116667 0.000666667	0.000650001	1.20063e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000833333 0.000833333 0.000333333 0.0005 0.0005 0.0005 0.000666667 0.001 0.000666667	0.00065	3.98148e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0143333 0.0146667 0.015 0.014 0.0158333 0.0145 0.013 0.014 0.013	0.0143833	8.83016e-07
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0095 0.009 0.00833333 0.00916667 0.0106667 0.0103333 0.009 0.01 0.00883333 0.00916667	0.0094	5.25929e-07

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00816667 0.00833333 0.0065 0.00883333 0.00633333 0.00983333 0.0065 0.00883333 0.0095 0.00883333	0.00816667	1.64815e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00833333 0.0106667 0.00883333 0.00866667 0.0106667 0.0101667 0.00933333 0.00866667 0.00816667	0.00951668	1.42874e-06
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.0005 0.0005 0.000333333 0.0005 0.000333333 0.000166667 0.000833333 0.000333333	0.0004	3.82716e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.00116667 0 0.0005 0.0005 0.000333333 0 0.000333333	0.000550001	1.73149e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.013 0.0138333 0.0143333 0.0105 0.0145 0.0125 0.014 0.013 0.014 0.013	0.0132667	1.39011e-06
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00733333 0.00766667 0.00833333 0.00766667 0.00633333 0.0103333 0.007333333 0.0075 0.0095 0.0075	0.00795	1.35214e-06

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00416667 0.00483333 0.005 0.00283333 0.0035 0.005 0.00466667 0.00433333 0.00633333 0.006833333	0.00455	8.89197e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.0035 0.0075 0.00583333 0.0055 0.0045 0.005 0.0065 0.00683333 0.00483333	0.0055	1.42593e-06
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000166667 0.000166667 0 0 0 0	6.66667e-05	1.35802e-08

Таблица 13. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000333333 0.000333333 0.000166667 0 0.000333333 0.000166667 0.000333333 0.000333333	0.000233333	1.9753e-08
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00683333 0.00933333 0.00666667 0.007 0.006 0.00583333 0.00683333 0.0075 0.0065 0.00816667	0.00706667	1.08765e-06
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.00516667 0.0045 0.00516667 0.00483333 0.00516667 0.005 0.00483333 0.00516667	0.0049	1.49384e-07

## 6.4 Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0766667 0.0751667 0.0706667 0.0803333 0.0733333 0.0763333 0.0745 0.074 0.0755 0.073	0.07495	6.67309e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0553333 0.0558333 0.0563333 0.0543333 0.0518333 0.0576667 0.0568333 0.0561667 0.057	0.0560667	4.03213e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0788333 0.082 0.075 0.073 0.073 0.0751667 0.0731667 0.0813333 0.0805 0.0783333	0.0770333	1.28011e-05
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0476667 0.0445 0.046 0.0465 0.0451667 0.045 0.045 0.0425 0.0485 0.0455	0.04615	4.57685e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1555 0.151833 0.1555 0.15 0.150167 0.152833 0.155 0.153333 0.1525 0.1545	0.153117	4.15451e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.113 0.113833 0.112167 0.111833 0.1113833 0.113833 0.117167 0.114 0.1165 0.114667	0.113833	3.63015e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.06 0.0495 0.054 0.0523333 0.0491667 0.0558333 0.0545 0.0491667 0.0545 0.0555	0.05345	1.20928e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0388333 0.0425 0.045 0.0398333 0.0395 0.0416667 0.0448333 0.0375 0.0418333 0.0388333	0.0410333	6.59137e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0663333 0.0633333 0.0688333 0.0656667 0.0628333 0.0636667 0.0678333 0.067	0.0657167	4.44472e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0418333 0.038 0.0366667 0.0405 0.0385 0.036 0.0386667 0.0381667 0.0388333 0.0371667	0.0384333	2.99501e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.147667 0.151333 0.148833 0.145167 0.147 0.1475 0.150333 0.150667 0.149833 0.1485	0.148683	3.6318e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.108333 0.105667 0.11 0.109667 0.107333 0.106167 0.111333 0.108333 0.107833	0.108717	4.72222e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0101667 0.00933333 0.0108333 0.0105 0.0105 0.0116667 0.0105 0.0115 0.0108333 0.0103333	0.0106167	4.38585e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00883333 0.00833333 0.0055 0.0105 0.0101667 0.00866667 0.0085 0.00733333 0.00866667	0.00835	2.15094e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0268333 0.0271667 0.0263333 0.0265 0.0256667 0.024 0.026 0.0281667 0.0283333 0.0258333	0.0264833	1.59537e-06
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0121667 0.0085 0.0123333 0.0105 0.009 0.00916667 0.0118333 0.0106667 0.0108333 0.00933333	0.0104333	1.93332e-06
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.126333 0.125 0.129 0.1295 0.125667 0.129333 0.128333 0.125833 0.127333 0.127333	0.1273	2.70842e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0975 0.0965 0.0936667 0.0993333 0.093 0.094 0.0958333 0.0961667 0.095 0.0951667	0.0956167	3.59286e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0323333 0.033 0.0345 0.0318333 0.0303333 0.034 0.0336667 0.0313333 0.034 0.034	0.0329167	1.96456e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0255 0.03 0.0278333 0.027 0.0261667 0.0276667 0.0271667 0.0278333 0.0256667 0.0281667	0.0273	1.7827e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0251667 0.0255 0.0258333 0.0228333 0.0238333 0.026 0.0218333 0.0233333 0.0236667 0.0246667	0.0242667	1.92719e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0153333 0.014 0.0148333 0.0121667 0.0135 0.0145 0.0128333 0.015 0.0135 0.0136667	0.0139333	1.00121e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.105333 0.104167 0.105167 0.0998333 0.1015 0.103167 0.100667 0.0961667 0.1015 0.100667	0.101817	7.73741e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.071 0.0738333 0.0711667 0.0735 0.0748333 0.076 0.0715 0.073 0.0711667 0.0678333	0.0723833	5.46326e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0206667 0.0211667 0.0203333 0.0215 0.0248333 0.0188333 0.0208333 0.0196667 0.0211667 0.0218333	0.0210833	2.52004e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0183333 0.0175 0.0185 0.0185 0.0193333 0.0211667 0.0203333 0.0198333 0.0176667	0.0193	2.15306e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0163333 0.0163333 0.0151667 0.0168333 0.017 0.0141667 0.0153333 0.0156667 0.0161667 0.0158333	0.0158833	7.16331e-07
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00866667 0.00783333 0.0101667 0.0085 0.00966667 0.00833333 0.00833333 0.0101667 0.00933333 0.00983333	0.00908334	7.23783e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0986667 0.0973333 0.0996667 0.0965 0.0983333 0.0935 0.0971667 0.0955 0.0983333 0.097	0.0972	3.10371e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.067 0.068 0.0678333 0.0693333 0.0663333 0.0681667 0.0688333 0.0678333 0.0678333	0.0678833	7.04008e-07
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00283333 0.002333333 0.004 0.0035 0.0025 0.00366667 0.002 0.00266667 0.00333333 0.0025	0.00293333	4.27161e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00533333 0.00466667 0.00516667 0.004 0.00433333 0.00316667 0.00283333 0.00366667 0.00416667 0.00316667	0.00405	7.28703e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.001 0.00133333 0 0.0005 0.00116667 0.001 0.001 0.00133333 0.000333333	0.0008	2.20987e-07
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000833333 0.00116667 0.001 0.00116667 0.000666667 0 0.000666667 0.001 0.000666667	0.000833334	1.2963e-07
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0718333 0.075 0.0751667 0.0746667 0.074 0.0726667 0.0758333 0.0718333 0.073	0.0735167	2.66945e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0523333 0.0528333 0.0521667 0.0493333 0.0523333 0.051 0.0518333 0.0483333 0.0483333	0.0515166	3.50894e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0216667 0.0231667 0.0213333 0.0208333 0.0225 0.0183333 0.0213333 0.0213333 0.0245 0.0213333	0.0216333	2.57906e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02 0.0201667 0.0185 0.0168333 0.0181667 0.0241667 0.0221667 0.0183333 0.0196667 0.02	0.0198	4.46797e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0075 0.0095 0.0106667 0.0085 0.00716667 0.00983333 0.01 0.00783333 0.009 0.0101667	0.00901667	1.47811e-06
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00566667 0.00516667 0.00566667 0.00516667 0.0055 0.00566667 0.0065 0.0066	0.00586667	2.88888e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0766667 0.0783333 0.0753333 0.0766667 0.0746667 0.0768333 0.0765 0.0736667 0.0786667 0.0728333	0.0760167	3.56451e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0526667 0.0508333 0.0531667 0.0526667 0.0495 0.0515 0.052 0.0518333 0.0526667 0.0516667	0.05185	1.16331e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0163333 0.0138333 0.014 0.0136667 0.0128333 0.0123333 0.0156667 0.0133333 0.0135	0.01395	1.46329e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0143333 0.0121667 0.0126667 0.012 0.014 0.0143333 0.0133333 0.0163333 0.0115 0.0111667	0.0131833	2.53975e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.005 0.00566667 0.00566667 0.00516667 0.00483333 0.0055 0.007 0.00416667 0.00566667	0.00533333	5.92592e-07
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.00266667 0.004 0.00216667 0.00283333 0.00266667 0.00233333 0.00316667 0.00366667	0.00308333	4.15123e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0725 0.0693333 0.071 0.0736667 0.072 0.0713333 0.0751667 0.0736667 0.073	0.0723167	2.73742e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0513333 0.0508333 0.0496667 0.0483333 0.051 0.0481667 0.051 0.0496667 0.0505 0.05	0.05005	1.22868e-06
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00233333 0.0025 0.00183333 0.00166667 0.002 0.00133333 0.00316667 0.0025 0.00233333 0.00366667	0.00233333	4.81484e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00283333 0.00416667 0.00416667 0.0025 0.0035 0.00366667 0.003133333 0.00333333	0.00343333	2.79014e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000166667 0.000166667 0 0.000333333 0 0 0 0 0.000333333 0.000333333	0.00015	2.12963e-08
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000166667 0.0005 0.000666667 0.0005 0.000333333 0 0.0003333333 0.0003333333	0.00035	3.98148e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0511667 0.0481667 0.0501667 0.0513333 0.0498333 0.0498333 0.0493333 0.05 0.0511667 0.0498333	0.0499833	1.08304e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0376667 0.0316667 0.035 0.0343333 0.0338333 0.0315 0.032 0.033 0.0348333 0.0348333	0.0334167	4.66823e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0176667 0.0165 0.016 0.0175 0.0173333 0.0158333 0.0148333 0.0181667 0.017	0.0168667	1.1099e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0148333 0.0176667 0.014 0.0153333 0.0161667 0.0178333 0.017 0.0158333 0.0195 0.0178333	0.0166	2.77903e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00316667 0.00383333 0.00433333 0.00366667 0.00466667 0.003 0.0045 0.00316667 0.00366667 0.00416667	0.00381667	3.48456e-07
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.00283333 0.002 0.00183333 0.00216667 0.004 0.00283333 0.00183333 0.00266667 0.002	0.00251667	4.71914e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0631667 0.0628333 0.0623333 0.0643333 0.062 0.0616667 0.0631667 0.0631667 0.0601667 0.0601667	0.0624	1.4333e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0451667 0.038 0.0415 0.0388333 0.0406667 0.041 0.0388333 0.0406667 0.0386667 0.0393333	0.0402667	4.3408e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011 0.012 0.00833333 0.0125 0.0118333 0.0108333 0.011 0.0121667 0.0128333 0.00933333	0.0111833	2.02747e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0115 0.0115 0.0121667 0.0101667 0.014 0.0116667 0.0101667 0.0128333 0.0138333	0.0119	1.77896e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0025 0.00216667 0.00266667 0.0025 0.00133333 0.00266667 0.00283333 0.00233333 0.00233333	0.00228333	2.47223e-07
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00166667 0.00166667 0.00216667 0.00283333 0.00183333 0.0015 0.00233333 0.00166667 0.0025 0.001	0.00191667	2.91665e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0575 0.0551667 0.0543333 0.0598333 0.06 0.058 0.056 0.0583333 0.0591667 0.0561667	0.05745	3.87684e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0348333 0.0363333 0.036 0.036 0.0383333 0.0356667 0.0363333 0.037 0.0378333 0.0348333	0.03635	1.30524e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0025 0.00116667 0.002 0.00216667 0.0025 0.00166667 0.002 0.00133333 0.00233333	0.00205	2.84258e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00433333 0.003333333 0.004 0.00433333 0.00283333 0.00533333 0.00516667 0.00283333 0.0035	0.00388333	8.15124e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000166667 0.000166667 0 0.000166667 0	8.33334e-05	1.38889e-08
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.000166667 0.000333333 0 0.000166667 0.000166667 0 0 0	0.000183333	2.74691e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0358333 0.0341667 0.039 0.0356667 0.0346667 0.0348333 0.035 0.0371667 0.0358333 0.03733333	0.03595	2.19782e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0235 0.0255 0.0243333 0.0241667 0.025 0.0241667 0.024 0.0225 0.0245 0.0213333	0.0239	1.46422e-06
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115 0.0121667 0.0113333 0.011 0.0133333 0.0115 0.01 0.0108333 0.012 0.0125	0.0116167	8.76851e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0118333 0.0103333 0.0126667 0.011 0.0146667 0.0128333 0.0138333 0.0121667 0.00966667	0.0122	2.38767e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00116667 0.000666667 0.00116667 0.000833333 0.00116667 0.001 0.000666667 0.0015 0.001	0.00108333	1.06482e-07
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00183333 0.000666667 0.000333333 0.000833333 0.00133333 0.00116667 0.00133333 0.00116667	0.00105	2.47221e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0321667 0.0318333 0.0328333 0.0323333 0.0313333 0.0313333 0.0323333 0.03 0.03	0.0318667	7.70367e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0205 0.0216667 0.0193333 0.0193333 0.0191667 0.0181667 0.0183333 0.0185 0.0168333 0.0185	0.0190333	1.7704e-06
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00866667 0.009 0.00916667 0.00866667 0.00633333 0.00716667 0.0101667 0.00983333 0.00916667 0.00883333	0.0087	1.32594e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0101667 0.0095 0.00933333 0.009 0.0113333 0.00966667 0.0095 0.0113333 0.0101667 0.00983333	0.00998333	6.3239e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0005 0.000666667 0.000333333 0.0003 0.0005 0.000666667 0.0005 0.001	0.000566667	3.82717e-08
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.00116667 0.001833333 0.001 0.000833333 0.00133333 0.000333333 0.000666667 0.00166667	0.000966667	1.46914e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.028 0.0301667 0.0288333 0.0258333 0.032 0.031 0.0305 0.0306667 0.0305 0.0286667	0.0296167	3.22257e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0168333 0.0185 0.0193333 0.018 0.0181667 0.0205 0.018 0.0181667 0.0173333 0.0176667	0.01825	1.06945e-06
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00333333 0.00266667 0.00383333 0.002 0.0035 0.003 0.00266667 0.0025 0.00233333 0.00233333	0.00281667	3.42283e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00483333 0.0035 0.00483333 0.00383333 0.003 0.0035 0.00366667 0.00333333 0.004 0.004	0.00391667	4.27469e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000166667 0.000333333 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	6.66667e-05	1.35802e-08
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000166667 0.000166667 0.000166667 0.000166667 0.000666667 0 0.000166667 0	0.000183334	3.98148e-08
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0148333 0.0158333 0.0171667 0.0141667 0.0136667 0.0128333 0.0156667 0.0143333 0.0148333	0.0148667	1.49261e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.008 0.00933333 0.0085 0.0116667 0.0113333 0.00833333 0.00883333 0.00866667 0.00933333	0.0092	1.69013e-06
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0105 0.0111667 0.013 0.00966667 0.00933333 0.011 0.0095 0.0126667 0.0108333 0.012	0.0109667	1.6531e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0106667 0.0085 0.0101667 0.0111667 0.0121667 0.00966667 0.0103333 0.008 0.0103333	0.00995001	1.70404e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000166667 0.000166667 0.0005 0.00116667 0.0001 0.00116667 0.0015 0.000666667	0.000716668	2.28704e-07
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000833333 0.000166667 0.001 0.0005 0.0005 0.000666667 0.00116667 0.000166667 0.000833333	0.000783334	2.90432e-07
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0216667 0.0231667 0.0231667 0.021 0.0213333 0.0225 0.0205 0.0205 0.0208333 0.0221667	0.0218833	9.20093e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0141667 0.0125 0.0103333 0.0125 0.0135 0.0121667 0.0115 0.0131667 0.0126667 0.0121667	0.0124667	1.12843e-06
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00833333 0.00716667 0.00666667 0.00833333 0.009 0.00866667 0.00666667 0.00833333 0.009	0.00808333	8.22528e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0101667 0.0101667 0.011 0.00933333 0.00933333 0.0085 0.0085 0.01 0.00833333 0.0103333	0.00956667	8.284e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.000166667 0.000333333 0.0005 0.0001666667 0.0005 0.000333333 0 0.000666667	0.000333333	3.7037e-08
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.000333333 0.000666667 0.000833333 0.000666667 0.0005 0.000166667 0.0005 0.000833333	0.000583333	5.09259e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0186667 0.0193333 0.02 0.0218333 0.0195 0.0206667 0.0191667 0.0173333 0.0198333 0.0215	0.0197833	1.76574e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.0128333 0.0116667 0.0108333 0.0115 0.0123333 0.0111667 0.0111667 0.0095 0.0103333	0.0114333	1.19259e-06
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.0035 0.00466667 0.00333333 0.00383333 0.00416667 0.003 0.00333333 0.00433333	0.00355	5.74384e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00583333 0.00283333 0.00533333 0.00583333 0.00483333 0.00316667 0.00466667 0.00433333 0.003333333 0.005	0.00451667	1.17562e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0.000166667 0 0.000166667 0	5.00001e-05	6.48151e-09
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000166667 0 0 0.000166667 0 0 0.000166667 0.000166667 0.000333333	0.0001	1.35802e-08
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00766667 0.0103333 0.00933333 0.0095 0.0095 0.0103333 0.0095 0.00783333 0.0085 0.00833333	0.00908333	9.08932e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00633333 0.00433333 0.0065 0.00583333 0.0065 0.00516667 0.00683333 0.00616667 0.00666667 0.00583333	0.00601667	5.89198e-07
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0105 0.0108333 0.00983333 0.01 0.00816667 0.00766667 0.00983333 0.0106667 0.01	0.00973333	1.06296e-06
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00933333 0.00933333 0.011 0.00783333 0.00883333 0.0101667 0.0123333 0.0106667 0.00916667 0.0095	0.00981667	1.60771e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000666667 0.000333333 0.000833333 0.000666667 0.0005 0.000833333 0.0005 0.000166667 0.0005 0.0005	0.00055	4.35185e-08
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000166667 0.000166667 0.000333333 0.000833333 0.000333333 0.000666667 0.00116667 0.000666667	0.000566667	1e-07
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.017 0.0158333 0.0181667 0.0166667 0.0206667 0.0181667 0.0175 0.0203333 0.0175 0.019	0.0180833	2.39044e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0103333 0.011 0.008 0.00916667 0.00966667 0.0115 0.013 0.0095 0.0105 0.0106667	0.0103333	1.88889e-06
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00883333 0.00916667 0.009 0.00716667 0.0075 0.007 0.009 0.00933333 0.00766667 0.0085	0.00831667	7.92899e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0095 0.00883333 0.00816667 0.00883333 0.0085 0.0111667 0.006 0.0065 0.00833333 0.00733333	0.00831667	2.19416e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000833333 0.0003333333 0.000666667 0.0005 0.000666667 0.000666667 0.000666667 0.001 0.0005	0.0006	5.67901e-08
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000833333 0 0.0003333333 0 0.0005 0.0001666667 0.0005 0.0006666667	0.000433333	8.76543e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0161667 0.0171667 0.0165 0.015 0.0145 0.0158333 0.0151667 0.0153333 0.019 0.0161667	0.0160833	1.66822e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105 0.00983333 0.009 0.00966667 0.0085 0.0085 0.00883333 0.0095 0.00916667 0.0101667	0.00936667	4.67907e-07
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00333333 0.00416667 0.00333333 0.004 0.00416667 0.00516667 0.00566667 0.00466667 0.00366667	0.00426667	5.75311e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00483333 0.00366667 0.006 0.00366667 0.00516667 0.0045 0.004 0.00516667 0.00466667	0.00453333	6.22221e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000166667 0.000333333 0 0 0 0 0 0.0005 0.000166667 0.000166667	0.00015	2.74691e-08
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.000166667 0 0.000166667 0.000166667 0.000333333 0.000166667	0.00015	1.51234e-08
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00833333 0.0075 0.00883333 0.00616667 0.00666667 0.0075 0.00733333 0.00783333 0.00783333	0.00751667	5.89194e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00516667 0.00583333 0.00683333 0.0045 0.00566667 0.00616667 0.00783333 0.00583333 0.0055 0.00466667	0.0058	9.80243e-07
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0101667 0.00983333 0.0103333 0.0103333 0.009 0.01 0.009 0.00833333 0.0105 0.00883333	0.00963333	5.91353e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00966667 0.0103333 0.0105 0.0085 0.0111667 0.0105 0.009 0.00883333 0.011 0.0105	0.01	8.82723e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0 0.000333333 0.00116667 0.000666667 0.000666667 0.000666667 0.00116667 0.000666667	0.000650001	1.20063e-07
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000833333 0.000833333 0.0003 0.0005 0.0005 0.0005 0.000666667 0.001 0.000666667	0.00065	3.98148e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0143333 0.0146667 0.015 0.014 0.0158333 0.0145 0.013 0.014 0.013	0.0143833	8.83016e-07

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0095 0.009 0.00833333 0.00916667 0.0106667 0.0103333 0.009 0.01 0.00883333 0.00916667	0.0094	5.25929e-07
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00816667 0.00833333 0.0065 0.00883333 0.00633333 0.00983333 0.0065 0.00883333 0.0095	0.00816667	1.64815e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00833333 0.0106667 0.00883333 0.00866667 0.0106667 0.011667 0.00933333 0.00866667 0.00816667	0.00951668	1.42874e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.0005 0.0005 0.000333333 0.0005 0.000333333 0.000166667 0.000833333 0.000333333	0.0004	3.82716e-08
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.00116667 0 0.0005 0.0005 0.000333333 0 0.0003333333 0.00116667 0.000833333	0.000550001	1.73149e-07
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.013 0.0138333 0.0143333 0.0105 0.0145 0.0125 0.014 0.013 0.014 0.013	0.0132667	1.39011e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00733333 0.00766667 0.00833333 0.00766667 0.00633333 0.0103333 0.00733333 0.0075 0.0095 0.0075	0.00795	1.35214e-06
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00416667 0.00483333 0.005 0.00283333 0.0035 0.005 0.00466667 0.00433333 0.00633333 0.00483333	0.00455	8.89197e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.005 0.0035 0.0075 0.00583333 0.0055 0.0045 0.005 0.0065 0.00683333 0.00483333	0.0055	1.42593e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000166667 0.000166667 0 0 0 0	6.66667e-05	1.35802e-08
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000333333 0.000333333 0.000166667 0 0.000333333 0.000166667 0.000333333	0.000233333	1.9753e-08
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00683333 0.00933333 0.00666667 0.007 0.006 0.00583333 0.00683333 0.0075 0.0065 0.00816667	0.00706667	1.08765e-06

Таблица 14. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.00516667 0.0045 0.00516667 0.00483333 0.00516667 0.005 0.005 0.00483333 0.00516667	0.0049	1.49384e-07

## **6.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		
	Pазмер турнира $=2$	0		
1	Одноточечное скрещивание	0	0.001	1e-05
1	Слабая мутация	0	0.001	10 00
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0.01		
		0.03		
	Passon Tunuuna — 9	0.01		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0.02		
	Одноточечное скрещивание	0.02	0.014	0.22222.05
2	Слабая мутация	0.01	0.014	9.33333e-05
	Только потомки и копия	0.02		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0.02		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
	Одноточечное скрещивание	0		
3	Средняя мутация	0.01	0.001	1e-05
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.03		
	Размер турнира = 2	0.04		
	Одноточечное скрещивание	0.01 0.03 0.05 0.03 0.02 0.01 0.03 0 0 0 0 0 0 0		
4	Средняя мутация		0.026	0.000182222
-	Только потомки и копия			0.00010222
	лучшего индивида			
	my imero mignibilda			
				0.000182222
		0.03		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0	0	
5		0		
	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D	0		
	Размер турнира = 2	0		
6	Одноточечное скрещивание	0	0	0
	Сильная мутация Только потомки и копия	0		U
		0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.03		
		0.04		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0.02		
7	Двуточечное скрещивание	0.01	0.018	0.000128889
,	Слабая мутация	0.01	0.010	0.000120003
	Только потомки	0.02		
		0		Дисперсия  0.000128889  0.000871111
		0.02		
		0.02		
		0.08		
	Размер турнира = 2	0.07		
		0.03		
		0.06		
0	Двуточечное скрещивание	0.06	0.050	0.000071111
8	Слабая мутация	0.02	0.056	0.000871111
	Только потомки и копия	0.03		
	лучшего индивида	0.09		
		0.02		
		0.1		
		0.01		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
0	Двуточечное скрещивание	0	0.001	1.05
9	Средняя мутация	0	0.001	16-05
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.03		
		0.06		
	Размар журнира — 9	олов олов олов олов олов олов олов олов		
		0.04	0.045 0.00027222	
10			0.045	0.000272222
	-		0.010	
	viy imero inignibilga			
		0.06		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0	0	
11		0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	0		
12	Двуточечное скрещивание	0	0	0
14	Сильная мутация	0		U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.54		
		0.55		
		0.52		
	Размер турнира = 2	0.52		
13	Равномерное скрещивание	0.57	0.515	0.00118333
10	Слабая мутация	0.49	0.010	0.00110000
	Только потомки	0.5		
		0.45		Дисперсия  0.00118333  0.00406667
		0.52		
		0.49		
		0.63		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.57		
		0.55		
		0.73		
14		0.51	0.59	0.00406667
14	Слабая мутация	0.53	0.59	0.00400007
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.59		
		0.64		
		0.59		
		0.13		
		0.11		
		0.18		
	Размер турнира = 2	0.09		
15	Равномерное скрещивание	0.15	0.110	0.000042222
10	Средняя мутация	0.12	0.119	U.UUU943333
	Только потомки	0.12		
		0.1		
		0.12		
		0.07		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.4		
		0.63		
	Deaven gypyyna 9	0.44		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.5		
16	Средняя мутация	0.57	0.516	0.00422667
10	Только потомки и копия	0.54	0.010	0.00422667
	лучшего индивида	0.49		
	лучшего индивида	0.53		
		0.51		
		0.55		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
17	Равномерное скрещивание	0		
17	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0.49 0.53 0.51 0.55 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 2			
10	Равномерное скрещивание	0	0	0
18	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.09		
19		0.09		
		0.06		
	Размер турнира = 3	0.08		
	Одноточечное скрещивание	0.15	0.077	0.00124556
19	Слабая мутация	0.04	0.077	0.00124550
	Только потомки	0.04		
		0.11		
		0.04		О.00124556
		0.07		
		0.21		
		0.12		
		0.11		0.00126667
	Размер турнира = 3	0.17		
20	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.18	0.10	0.00100007
20		0.15	0.16	0.00126667
		0.12		
	лучшего индивида	0.21		
		0.17		
		0.16		
		0.11		
		0.12		
		0.16		
	Размер турнира = 3	0.14		
0.1	Одноточечное скрещивание	0.18	0.145	0.000010007
21	Средняя мутация	0.1	0.145	0.000916007
	Только потомки	0.15		
		0.17		
		0.19		
		0.13		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.34		
		0.36		
	Размер турнира = 3	0.36		0.000956667
	Одноточечное скрещивание	0.44		
22	Средняя мутация	0.4	0.377	
22	Только потомки и копия	0.35	0.077	
	лучшего индивида	0.41		
	лучшего индивида	0.36		
		0.38		0
		0.37		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0	0	
23		0		
20	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 2	0.01	0 0	
	Размер турнира = 3	0		
24	Одноточечное скрещивание	0	0.001	10.05
∠ <del>'t</del>	Сильная мутация	0	0.001	16-09
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.29		
25		0.28		
		0.25		
	Размер турнира = 3	0.27		
	Двуточечное скрещивание	0.16	0.247	0.00195667
20	Слабая мутация	0.29	0.241	0.00130007
	Только потомки	0.24		
		0.26		О.00195667
		0.25		
		0.18		
		0.29		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание	0.33		
		0.3		
		0.3		
00		0.26	0.275	0.00173880
26	Слабая мутация	0.27	0.275	0.00173889
	Только потомки и копия	0.22		
	лучшего индивида	0.26		
		0.2		
		0.32		
		0.34		
		0.34		
		0.33		
	Размер турнира = 3	0.31		
27	Двуточечное скрещивание	0.31	0.242	0.00060
21	Средняя мутация	0.4	0.343	0.0009
	Только потомки	0.36		
		0.36		
		0.34		
		0.34		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.56		
		0.62		
	Размер турнира = 3	0.48		
	Двуточечное скрещивание	0.55		
28	Средняя мутация	0.5	0.539	0.00261
20	Только потомки и копия	0.6	0.000	
	лучшего индивида	0.58		
	лучшего индивида	0.49		
		0.53		0.00261
		0.48		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0	0	
29	Двуточечное скрещивание	0		
29	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 2	0		
	Размер турнира = 3	0		
30	Двуточечное скрещивание	0	0.002	1 777780 05
<i>5</i> 0	Сильная мутация	0	0.002	1.77706-00
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0.01		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.85		
		0.86		
		0.8		
	Размер турнира = 3	0.82		
31	Равномерное скрещивание	0.86	0.843	0.00117889
01	Слабая мутация	0.79	0.040	0.00117003
	Только потомки	0.9		
		0.86		
		0.82		
		0.87		
		0.74		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0.75		
		0.74		
		0.78		
20		0.76	0.784	0.00153778
32	Слабая мутация	0.83	0.784	0.00153778
	Только потомки и копия	0.85		
	лучшего индивида	0.8		
		0.77		
		0.82		
		0.98		
		0.94		
		0.92		
	Размер турнира = 3	1		
22	Равномерное скрещивание	0.97	0.050	0.000705556
33	Средняя мутация	0.93	0.952	0.000795556
	Только потомки	0.94		
		0.94		
		0.92		
		0.98		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.94		
	Размер турнира = 3 Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия пучшего индивида  О.94 О.96 О.96 О.94 О.96 О.93  О О О О О О О О О О О О О О О О О О			
		0.93		
34		0.96	0.951	0.000432222
01		1	0.001	0.000102222
	my imero mignibilda			
		0.93		
		0		
		0		0.000432222
		0		
	Размер турнира = 3	0	0	
35	Равномерное скрещивание	0		
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Dealton guniuma 2	0		
	Размер турнира = 3	0.01		
36	Равномерное скрещивание Сильная мутация	0	0.002	1 77778e-05
00	Только потомки и копия	0.01	0.002	1.777700 00
	лучшего индивида	0		
	изулисто индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.23		
		0.16		
		0.21		
	Размер турнира = 4	0.28		
37	Одноточечное скрещивание	0.27	0.228	0.00164
57	Слабая мутация	0.26	0.220	0.00104
	Только потомки	0.19		
		0.2		
		0.21		
		0.27		
		0.23		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.25		
		0.29		
		0.28		
20		0.32	0.244	0.00233778
38		0.18	0.244	0.00255776
		0.16		
	лучшего индивида	0.26		
		0.24		
		0.23		
		0.58		
		0.57		
		0.45		
	Размер турнира = 4	0.57		
39	Одноточечное скрещивание	0.61	0.548	0.00020667
<i>ა</i> 9	Средняя мутация	0.53	0.048	0.00230667
	Только потомки	0.52		
		0.6		
		0.54		
		0.51		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.7		
		0.75		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Осильная мутация Осильная мута			
		0.69		
40		0.72	0.698	0.000751111
10		0.65	0.000	0.000701111
	лучшего индивида			
		0.72		
		0		
		0		
		0		0.000751111 0
	Размер турнира = 4	0	0	
41	Одноточечное скрещивание	0		0
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
		0.7 0.75 0.68 0.69 0.72 0.65 0.7 0.68 0.69 0.72 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
42	Одноточечное скрещивание	0	0.006	7 11 11 1 05
42	Сильная мутация	0	0.006	7.11111e-05
	Только потомки и копия	0.02		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0.02		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.36		
43		0.39		
		0.41		0.00155111
	Размер турнира = 4	0.42		
	Двуточечное скрещивание	0.41	0.412	0.00155111
10	Слабая мутация	0.48	0.112	0.00100111
	Только потомки	0.35		
		0.44		
		0.45		
		0.41		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0.42		
		0.46		
		0.45		
		0.52	0.437	0.00389
4.4		0.42		
44	Слабая мутация	0.36	0.437	0.00389
	Только потомки и копия	0.43		
	лучшего индивида	0.32		
		0.48		
		0.51		
		0.72		
		0.7		
		0.69		
	Размер турнира $=4$	0.72		
45	Двуточечное скрещивание	0.72	0.704	0.000027779
40	Средняя мутация	0.68	0.704	0.000937778
	Только потомки	0.65		
		0.76		
		0.68		
		0.72		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.79		
		0.84		
	Deaven mynyyna 4	0.78		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0.87		0.00122222
46	Средняя мутация	0.83	0.89	
10	Только потомки и копия	0.84	0.02	0.00122222
	лучшего индивида	0.87		
	лучшего индивида	0.79		
		0.81		0.00122222
		0.78		
		0		
		0		
		0		0.00122222
	Размер турнира = 4	0	0	
47	Двуточечное скрещивание	0		
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		0
		0		
		0		
		0.01		
	D 4	ание  0.87 0.83 0.84 0.87 0.79 0.81 0.78   0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 4			
48	Двуточечное скрещивание	0.01	0.008	40.05
40	Сильная мутация	0.01	0.000	46-00
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0.02		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
49		0.86		
		0.89		
	Размер турнира = 4	0.91		
	Равномерное скрещивание	0.89	0.867	0.00166778
43	Слабая мутация	0.93	0.007	0.00100770
	Только потомки	0.81		
		0.85		
		0.87		
		0.8		
		0.84		
		0.77		
		0.81		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.86		
<b>5</b> 0		0.8	0.011	0.000676667
50		0.79	0.811	0.000676667
	Только потомки и копия	0.82		
	лучшего индивида	0.82		
		0.81		
		0.79		
		0.99		
		0.99		
		1		
	Размер турнира = 4	0.98		
	Равномерное скрещивание	1		
51	Средняя мутация	1	0.991	7.66667e-05
	Только потомки	1		
		0.98		
		0.98		
		0.99		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.97		
	Danier Turning 4	р турнира = 4 мерное скрещивание по потомки и копия о потомки о п		
		0.97		
52		0.98	0.979	0.000143333
02		1	0.575	0.000110000
		0.98		
	лучшего индивида	0.98		
				<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000143333</li><li>4.55556e-05</li><li>0.000377778</li></ul>
		0.99		
		0.02		
		0		
		0		0.000143333 4.55556e-05
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание	0	0.003	
53		0		
00	Сильная мутация	0	0.003	4.000000-00
	Только потомки	0		
		0.01		
		0		
		0		
		0.02		
		0.03		
	D 4	0.04		4.55556e-05
		0.01		
54		0.05	0.04	0.000377778
J4	Сильная мутация	0.05	0.04	0.000377770
	Только потомки и копия	0.05		
	лучшего индивида	0.06		
		0.02		
		0.07		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.33		Дисперсия  0.00206778  0.00235667
		0.3		
		0.33		
	Размер турнира = 5	0.34		
55	Одноточечное скрещивание	0.29	0.313	0.00206778
	Слабая мутация	0.3	0.010	0.00200110
	Только потомки	0.42		0.00206778
		0.28		
		0.26		
		0.28		
		0.42		
		0.31		
		0.41		
	Размер турнира = 5	0.4		
56	Одноточечное скрещивание	0.31	0.343	0.00235667
30	Слабая мутация	0.32	0.040	0.00233007
	Только потомки и копия	0.3		
	лучшего индивида	0.35		
		0.31		
		0.3		
		0.82		
		0.77		
		0.78		
	Размер турнира = 5	0.81		
57	Одноточечное скрещивание	0.75	0.792	0.00084
01	Средняя мутация	0.83	0.192	0.0004
	Только потомки	0.75		
		0.82		
		0.8		
		0.79		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.83		
		0.83		
	Decree Transport	0.88		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.91		0.00124
58	Средняя мутация	0.87	0.858	0.00124
	Только потомки и копия	0.8	0.000	0.00121
	лучшего индивида	0.84		
	лучшего индивида	0.9		
		0.84		0.00124 1e-05
		0.88		
		0		
		0		
		0		1e-05
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0	0.001	
59		0		
59	Сильная мутация	0.01		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
	5	0		
	Размер турнира = 5	0.02		
60	Одноточечное скрещивание	0.01	0.022	0.000251111
60	Сильная мутация	0.04	0.022	0.000301111
	Только потомки и копия	0.04		
	лучшего индивида	0.01		
		0.04		
		0.05		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.5		Дисперсия  0.00427111  0.00277889
		0.48		
		0.64		
	Размер турнира = 5	0.47		
61	Двуточечное скрещивание	0.47	0.506	0.00427111
01	Слабая мутация	0.5	0.000	0.00127111
	Только потомки	0.47		
		0.48		0.00427111
		0.44		
		0.61		
		0.49		
		0.48		
		0.48		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.5		
60		0.49	0.457	0.00277880
62		0.34	0.457	0.00277889
		0.49		
	лучшего индивида	0.48		
		0.42		
		0.4		
		0.86		
		0.88		
		0.85		
	Размер турнира = 5	0.86		
	Двуточечное скрещивание	0.92	0.007	0.00000000
63	Средняя мутация	0.84	0.867	0.000823333
	Только потомки	0.83		
		0.86		
		0.86		
		0.91		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		
		0.9		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  О 0 0.01  Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание  С 0 0.01  О 0.01  Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание С ильная мутация Только потомки  О 0.001  О 0.01  О 0.01			
		0.84		Дисперсия  0.000995556  2.77778e-05
64		0.9	0.888	0.000995556
01		0.91	0.000	0.00000000
	лучшего индивида			
				2.77778e-05
		0.94		
		0		
		0.01		
		0.01		0.000995556 2.77778e-05
		0		
65		0	0.005	2 77778e-05
00	Сильная мутация	0	0.005	2.111106-00
	Только потомки	0.01		
		0.01		
		0		
		0.01		
		0.05		
		0.06		
	5	0.1		2.77778e-05
	Размер турнира = 5	0.03		
cc	Двуточечное скрещивание	0.01	0.042	0.000667779
66	Сильная мутация	0.04	0.043	0.000007778
	Только потомки и копия	0.04		
	лучшего индивида	0.04		
		0.05		
		0.01		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.88		
		0.93		
		0.89		
	Размер турнира = 5	0.87		
67	Равномерное скрещивание	0.86	0.888	0 000662222
01	Слабая мутация	0.9	0.000	0.000002222
	Только потомки	0.89		
		0.93		<b>Дисперсия</b> 0.000662222  0.00193444
		0.87		
		0.86		
		0.75		
	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание	0.82		
		0.78		
		0.74		
CO		0.83	0.793	0.00102444
68	Слабая мутация	0.74	0.793	0.00193444
	Только потомки и копия	0.76		
	лучшего индивида	0.86		
		0.82		
		0.83		
		1		
		1		
		1		
	Размер турнира = 5	0.99		
	Равномерное скрещивание	0.99		
69	Средняя мутация	1	0.995	5e-05
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		0.98		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.97 0.99 0.98 1 0.99 0.99 1 1 0.98	0.989	9.88889e-05
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02 0.05 0.02 0.02 0.04 0.03 0.03 0.02 0.01 0.02	0.026	0.000137778
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.16 0.09 0.1 0.1 0.1 0.09 0.14 0.13 0.12 0.2	0.123	0.00126778

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.46		Дисперсия  0.00151111  0.00261
		0.44		
		0.44		
	1/3 от популяции	0.5		
73	Одноточечное скрещивание	0.38	0.46	0.00151111
70	Слабая мутация	0.49	0.10	0.00101111
	Только потомки	0.51		0.00151111
		0.47		
		0.43		
		0.48		
		0.44		
		0.44		
	1./0	0.53		
	1/3 от популяции	0.45		
74	Одноточечное скрещивание	0.45	0.451	0.00061
74	Слабая мутация Только потомки и копия	0.36	0.451	0.00261
		0.43		0.00261
	лучшего индивида	0.41		
		0.47		
		0.53		
		0.93		
		0.96		
		0.9		
	1/3 от популяции	0.93		
75	Одноточечное скрещивание	0.95	0.025	0.000000000
75	Средняя мутация	0.93	0.935	U.UUU383333
	Только потомки	0.94		
		0.96		
		0.91		
		0.94		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		
		0.96		
	1/2	0.98		
	1/3 от популяции	0.98		0.000884444
76	Одноточечное скрещивание	0.95	0.938	
70	Средняя мутация Только потомки и копия	0.92	0.550	0.000001111
		0.94		
	лучшего индивида	0.92		
		0.93		
		0.91		
		0.04		
		0.05		0.000884444
		0.05		
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.04	0.049	
77		0.04		
11	Сильная мутация	0.08	0.049	0.00041
	Только потомки	0.04		
		0.09		
		0.03		0.00041
		0.03		
		0.22		
		0.22		
	1./0	0.22		0.00041
	1/3 от популяции	0.22		
70	Одноточечное скрещивание	0.21	0.022	0.000224444
78	Сильная мутация	0.24	0.233	U.UUU334444
	Только потомки и копия	0.26		
	лучшего индивида	0.25		
		0.26		
		0.23		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.54		О.00322222
		0.57		
		0.51		
	1/3 от популяции	0.59		
79	Двуточечное скрещивание	0.67	0.56	0 0032222
13	Слабая мутация	0.63	0.00	0.00022222
	Только потомки	0.48		
		0.54		
		0.54		
		0.53		
		0.58		
		0.59		
		0.57		0.00142333
	1/3 от популяции	0.57		
00	Двуточечное скрещивание	0.51	0.540	
80	Слабая мутация Только потомки и копия	0.52	0.543	0.00142333
		0.56		
	лучшего индивида	0.47		0.00142333
		0.52		
		0.54		
		0.97		
		0.97		
		0.96		0.00142333
	1/3 от популяции	0.98		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.98	0.000	0.000102220
81	Средняя мутация	0.97	0.966	0.000137778
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.97		
		0.94		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.93		
	1/2	0.93	0.96 0.93 0.95 0.95 0.95 0.95 0.92 0.98 0.96 0.99 0.09 0.04 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.07 0.08 0.07 0.08 0.07 0.08 0.07 0.08 0.07 0.08 0.07	
	1/3 от популяции	0.95		<b>Дисперсия</b> 0.000534444  0.000298889
82	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.95	0.943	
02	Только потомки и копия	0.95	0.343	
		0.92		
	лучшего индивида	0.98		
		0.96		0.000534444
		0.9		
		0.09		
		0.04		
		0.08		0.000534444
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.08		
83		0.04	0.060	0.000000000
03	Сильная мутация	0.08	0.009	0.000290009
	Только потомки	0.07		
		0.08		
		0.06		
		0.07		
		0.32		
		0.24		
	1.70	0.25		
	1/3 от популяции	0.22		0.000534444
0.4	Двуточечное скрещивание	0.21	0.051	0.00107667
84	Сильная мутация	0.22	0.251	0.00107667
	Только потомки и копия	0.27		
	лучшего индивида	0.25		
		0.25		
		0.28		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
85		0.85		
		0.81		
	1/3 от популяции	0.88		
	Равномерное скрещивание	0.8	0.845	0.00102778
	Слабая мутация	0.85	0.045	0.00102116
	Только потомки	0.84		0.00102778
		0.86		
		0.88		
		0.88		
		0.77		
		0.83		0.00102778
		0.76		
	1/3 от популяции	0.79		
0.0	Равномерное скрещивание	0.85	0.705	0.000001111
86	Слабая мутация	0.8	0.795	0.000961111
	Только потомки и копия	0.8		
	лучшего индивида	0.82		0.00102778
		0.77		
		0.76		
		0.99		
		0.98		
		1		
	1/3 от популяции	1		0.000961111
	Равномерное скрещивание	1	0.000	4 00000 05
87	Средняя мутация	1	0.996	4.88889e-05
	Только потомки	1		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.99		
	1/2	1		Дисперсия  0.000143333  0.00347667
	1/3 от популяции	0.99		
88	Равномерное скрещивание	0.99	0.989	0.0001/3333
00	Средняя мутация Только потомки и копия	0.96	0.303	0.000143333
		1		
	лучшего индивида	0.99		
		1		
		0.98		
		0.3		
		0.31		0.00347667
		0.15		
	1/3 от популяции	0.32		
89	Равномерное скрещивание	0.32	0.291	
09	Сильная мутация	0.37	0.291	0.00347007
	Только потомки	0.25		
		0.32		
		0.3		
		0.27		
		0.58		
		0.56		
		0.55		0.000143333
	1/3 от популяции	0.55		
00	Равномерное скрещивание	0.37	0.510	0.00400007
90	Сильная мутация	0.44	0.516	0.00422667
	Только потомки и копия	0.55		
	лучшего индивида	0.49		0.00347667
		0.53		
		0.54		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.48		0.00323222
		0.51		
		0.41		
	1/2 от популяции	0.56		
91	Одноточечное скрещивание	0.6	0.509	
31	Слабая мутация	0.53	0.003	
	Только потомки	0.57		
		0.47		
		0.49		
		0.47		
		0.49		
		0.55		
	1./0	0.47		0.00405444
	1/2 от популяции	0.52		
92	Одноточечное скрещивание	0.39	0.529	
92	Слабая мутация	0.56	0.329	
	Только потомки и копия	0.58		
	лучшего индивида	0.6		
		0.55		
		0.58		
		0.99		
		0.99		
		0.97		0.00405444
	1/2 от популяции	0.93		
93	Одноточечное скрещивание	0.99	0.958	0.000772222
33 	Средняя мутация	0.94	0.300	0.000773333
	Только потомки	0.94		
		0.91		
		0.96		
		0.96		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.99		
	1/9	0.94		<b>Дисперсия</b> 0.000938889  0.000916667
	1/2 от популяции	0.97		
94	Одноточечное скрещивание	0.89	0.955	0.000938889
34	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.333	0.000330003
		0.96		
	лучшего индивида	0.93		
		0.99		
		0.95		
		0.18		
		0.12		0.000938889
		0.16		
	1/2 от популяции	0.13		
95	Одноточечное скрещивание	0.13	0.155	
90	Сильная мутация	0.13	0.155	0.000910007
	Только потомки	0.15		
		0.16		
		0.22		0.000916667
		0.17		
		0.4		
		0.41		
	1/0	0.47		
	1/2 от популяции	0.42		
96	Одноточечное скрещивание	0.42	0.417	0.000667779
90	Сильная мутация	0.41	0.417	0.000007778
	Только потомки и копия	0.44		
	лучшего индивида	0.39		0.000916667
		0.38		
		0.43		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.6		0.002
		0.66		
		0.67		
	1/2 от популяции	0.59		
97	Двуточечное скрещивание	0.59	0.61	0.002
01	Слабая мутация	0.57	0.01	0.002
	Только потомки	0.58		0.002
		0.68		
		0.61		
		0.55		
		0.5		
		0.55		0.00184889
	1/0	0.53		
	1/2 от популяции	0.58		
98	Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.53	0.546	
30	·	0.61	0.540	0.00104003
	Только потомки и копия	0.58		0.00184889
	лучшего индивида	0.51		
		0.59		
		0.48		
		0.98		
		0.99		
		0.98		0.00184889
	1/2 от популяции	0.97		
99	Двуточечное скрещивание	0.99	0.98	0.000133333
פפ	Средняя мутация	0.97	0.30	0.000100000
	Только потомки	0.98		
		1		
		0.98		
		0.96		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		О.000183333
		0.98		
	1 /0	0.96		
	1/2 от популяции	0.95		
100	Двуточечное скрещивание	0.96	0.965	0.000183333
100	Средняя мутация Только потомки и копия	0.97	0.903	
		0.99		
	лучшего индивида	0.97		
		0.95		0.000183333
		0.95		
		0.21		
		0.2		0.000183333
		0.25		
	1/2 от популяции	0.11		
101	Двуточечное скрещивание	0.24	0.106	
101	Сильная мутация	0.15	0.196	0.00169333
	Только потомки	0.22		
		0.19		
		0.19		
		0.2		
		0.4		
		0.41		
		0.45		0.196 0.00169333
	1/2 от популяции	0.44		
100	Двуточечное скрещивание	0.44	0.445	0.00140444
102	Сильная мутация	0.44	0.445	0.00149444
	Только потомки и копия	0.47		
	лучшего индивида	0.43		
		0.54		
		0.43		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.88		
		0.82		
		0.73		0.00184556
	1/2 от популяции	0.83		
103	Равномерное скрещивание	0.81	0.807	0.00184556
105	Слабая мутация	0.8	0.007	0.00104000
	Только потомки	0.77		
		0.85		
		0.81		
		0.77		
		0.72		
		0.84		
	1.0	0.72		0.00264889
	1/2 от популяции	0.71		
104	Равномерное скрещивание	0.74	0.766	0.00004000
104	Слабая мутация	0.83	0.766	0.00204009
	Только потомки и копия	0.75		
	лучшего индивида	0.79		0.00184556
		0.83		
		0.73		
		1		
		1		
		1		0.00264889 2.33333e-05
	1/2 от популяции	1		
105	Равномерное скрещивание	1	0.007	0.22222 05
105	Средняя мутация	0.99	0.997	∠.აააააe-UƏ
	Только потомки	1		
		0.99		
		0.99		
		1		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.99		
		1		
	1/9 on rowing	1		
	-	0.99		Дисперсия  4.88889e-05  0.00177333
106		1	0.994	4 88889e-05
100		1	0.551	4.88889e-05 0.00177333
		0.99		
	лучшего индивида	0.99		
		0.98		
		1		
		0.58		
		0.47		4.88889e-05 0.00177333
		0.53		
	1/2 от популяции	0.48	0.518	
107	Равномерное скрещивание	0.5		
107	Сильная мутация	0.46	0.010	0.00177555
	Только потомки	0.5		
		0.57		
		0.54		
		0.55		
		0.66		
		0.78		
	1./0	0.64		0.00177333
	1/2 от популяции	0.66		
108	Равномерное скрещивание	0.64	0.678	0.00006333
100	Сильная мутация	0.72	0.070	0.00200222
	Только потомки и копия	0.67		
	лучшего индивида	0.68		
		0.63		
		0.7		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.51		<b>Дисперсия</b> 0.00257889 0.00306667
		0.51		
	2/3 от популяции	0.57		
109	Одноточечное скрещивание	0.63	0.543	0 00257889
103	Слабая мутация	0.63	0.040	0.00201003
	Только потомки	0.53		
		0.51		
		0.49		
		0.54		
		0.53		
		0.56		
		0.47		
	2/3 от популяции	0.62	0.53	
110	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.59		0.00306667
110		0.48		
		0.45		
	лучшего индивида	0.5		
		0.53		
		0.57		
		0.96		
		0.98		
		0.95		0.00306667
	2/3 от популяции	0.96		
111	Одноточечное скрещивание	0.97	0.000	0.000100000
111	Средняя мутация	0.96	0.968	0.000128889
	Только потомки	0.97		
		0.99		
		0.97		
		0.97		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		0.00200444
		0.99		
	9/2	0.99		
	2/3 от популяции	0.96		
112	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.98	0.966	0.00036
112	Только потомки и копия	0.95	0.500	
		0.98		
	лучшего индивида	0.96		
		0.93		0.00200444
		0.96		
		0.28		
		0.32		
		0.31		0.00036
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.29	0.254	
113		0.21		
113	Сильная мутация	0.23	0.254	0.00200444
	Только потомки	0.26		
		0.2		
		0.24		
		0.2		
		0.52		
		0.47		
	0.70	0.59	0.99 0.96 0.98 0.95 0.98 0.96 0.93 0.96 0.28 0.32 0.31 0.29 0.21 0.23 0.26 0.2 0.24 0.2 0.52 0.47 0.59 0.5 0.56	
	2/3 от популяции	0.5		
114	Одноточечное скрещивание	0.56	0.407	0.00396779
114	Сильная мутация	0.45	0.497	0.00300770
	Только потомки и копия	0.37		
	лучшего индивида	0.54		
		0.47		
		0.5		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.61		
		0.57		0.00227222
		0.57		
	2/3 от популяции	0.67		
115	Двуточечное скрещивание	0.64	0.605	0 00227222
110	Слабая мутация	0.68	0.000	0.00221222
	Только потомки	0.56		
		0.55		
		0.63		
		0.57		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.56		
		0.62		
		0.63		
		0.58		
110		0.62	0.608	0.00432889
116		0.47		
		0.71		
	лучшего индивида	0.67		
		0.58		
		0.64		
		0.95		
		0.98		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.97		
117	Двуточечное скрещивание	0.96	0.004	0.000004444
117	Средняя мутация	0.99	0.964	0.000204444
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.94		
		0.97		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.96		
	Двуточечное скрещивание			
118	Средняя мутация	0.98	0.975	0.000272222
	Только потомки и копия			0.000272222
	лучшего индивида			0.000272222
	viy imero inignibilga			
				0.000272222
		0.96		
		0.3		
		0.23		
		0.23		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.3	0.272	
119		0.34		0.00190667
113	Сильная мутация	0.25		
	Только потомки	0.32		
		0.25		
		0.21		
		0.29		
		0.48		
		0.52		
	9/9	оление о		
	2/3 от популяции			
120	Двуточечное скрещивание	0.55	0.525	0.000627778
120	Сильная мутация	0.56	0.020	0.000021116
	Только потомки и копия	0.53		
	лучшего индивида	0.52		
		0.54		
		0.49		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.82		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.77		
		0.82		
	2/3 от популяции	0.77		
121		0.78	0.777	0.00112444
121	Слабая мутация	0.74	0.777	0.00113444
	Только потомки	0.71		Дисперсия  0.00113444  0.00122778
		0.78		
		0.8		
		0.78		
		0.76		
		0.78		0.00113444
	- 1-	0.69		
		0.81		
100	Равномерное скрещивание	0.74	0.755	0.00199778
122	Слабая мутация	0.79	0.755	0.00122778
	Только потомки и копия	0.74		0.00113444
	лучшего индивида	0.77		
		0.72		
		0.75		
		1		
		0.99		
		0.98		
	2/3 от популяции	1		
100	Равномерное скрещивание	1	0.001	0.00000 05
123	Средняя мутация	1	0.991	9.888896-05
	Только потомки	0.97		
		0.99		
		0.99		
		0.99		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.99		
	2/2	1		
	2/3 от популяции	0.99		лие Дисперсия 4e-05  0.00161
124	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.99 1 0.99 0.99 0.99 1 0.55 0.58 0.53 0.67 0.61	4e-05	
124	Только потомки и копия	1	0.552	40 00
		0.99		
	лучшего индивида	0.99		
		0.99		4e-05
		1		
		0.55		
		0.58		
		0.53		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.67	0.589	
125		0.61		0.00161
120	Сильная мутация	0.61		
	Только потомки	0.58		
		0.56		
		0.58		
		0.62		
		0.72		
		0.66		
	0/2	0.99 1 0.99 0.99 0.99 0.99 1  0.55 0.58 0.53 0.67 0.61 0.58 0.58 0.56 0.58 0.56 0.58 0.56 0.58 0.62  0.72 0.66 0.61 0.74 0.69		
	2/3 от популяции	0.74		
126	Равномерное скрещивание	0.69	0.675	0 00303880
120	Сильная мутация	0.64	0.070	0.00293009
	Только потомки и копия	0.57		
	лучшего индивида	0.7		
		0.7		
		0.72		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.52		
		0.53		О.000778889
		0.56		
	Вся популяция	0.51		
127	Одноточечное скрещивание	0.56	0.543	0.000778889
121	Слабая мутация	0.56	0.040	0.000770003
	Только потомки	0.59		
		0.56		
		0.5		
		0.54		
		0.57		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.51		
		0.55		
		0.58		
100		0.48	0.534	0.00167111
128		0.51	0.554	0.00167111
		0.56		
	лучшего индивида	0.59		
		0.48		0.00101111
		0.51		
		0.97		
		1		
		0.98		
	Вся популяция	0.93		
100	Одноточечное скрещивание	0.96	0.001	0.000420000
129	Средняя мутация	0.96	0.961	0.000432222
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.93		
		0.96		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.95		
	D	0.95		
	Вся популяция	0.98		Дисперсия  0.0001733333  0.00124  0.00295667
130	Одноточечное скрещивание	0.98	0.962	0.000173333
130	Средняя мутация Только потомки и копия	0.97	0.902	0.000173333
		0.97		
	лучшего индивида	0.96		
		0.94		
		0.96		
		0.35		
		0.34		
		0.29		0.000173333
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.35	0.342	
101		0.33		
131	Сильная мутация	0.34		
	Только потомки	0.41		
		0.37		
		0.35		
		0.29		
		0.53		
		0.54		
	_	0.62		
	Вся популяция	0.53		
100	Одноточечное скрещивание	0.43	0.505	0.00005.005
132	Сильная мутация	0.48	0.527	0.00295667
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.48		
		0.58		
		0.52		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.59		
		0.6		
		0.64		
	Вся популяция	0.6		
133	Двуточечное скрещивание	0.67	0.605	0.00171667
100	Слабая мутация	0.55	0.000	0.00171007
	Только потомки	0.67		
		0.58		0.00171667
		0.57		
		0.58		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.6		
		0.49		
		0.57		
		0.58		
104		0.55	0.56	0.009
134	Слабая мутация	0.48	0.00	0.002
	Только потомки и копия	0.54		
	лучшего индивида	0.6		
		0.6		
		0.59		
		0.98		
		0.97		
		0.97		0.002
	Вся популяция	0.98		
105	Двуточечное скрещивание	0.97	0.070	0.000107770
135	Средняя мутация	0.98	0.976	0.000137778
	Только потомки	0.99		
		0.95		
		0.98		
		0.99		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.94		
	D	1		
	Вся популяция	0.97		
136	Двуточечное скрещивание	0.97	0.068	0.000551111
130	Средняя мутация	0.98	0.908	0.00031111
	Только потомки и копия	1		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000551111</li><li>0.00313778</li><li>0.00279556</li></ul>
	лучшего индивида	0.98		
		0.93		
		0.95		
		0.37		
		0.35		
		0.31		0.00313778
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.5	0.366	
137		0.32		
137	Сильная мутация	0.37		
	Только потомки	0.38		
		0.4		
		0.31		
		0.35		
		0.62		
		0.61		
	D.	0.55		
	Вся популяция	0.96 0.94 1 0.97 0.98 0.98 1 0.98 0.93 0.95  0.37 0.35 0.31 0.5 0.32 0.37 0.38 0.4 0.31 0.35 0.31 0.35 0.4 0.31 0.55 0.59 0.62 0.61 0.55 0.59 0.68 0.49 0.6 0.61 0.53		
120	Двуточечное скрещивание	0.68	0.500	0.00270556
138	Сильная мутация	0.49	0.088	0.00279556
	Только потомки и копия	0.6		
	лучшего индивида	0.61		
		0.53		
		0.6		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.76		
		0.77		
	Вся популяция	0.83		
139	Равномерное скрещивание	0.8	0.758	0.00164
109	Слабая мутация	0.72	0.736	0.00104
	Только потомки	0.73		
		0.76		Дисперсия  0.00164  0.00293444  4.88889e-05
		0.69		
		0.74		
		0.75		
		0.82		
		0.63		
	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.68		
1.40		0.69	0.713	0.00293444
140		0.75		
		0.74		
	лучшего индивида	0.68		
		0.67		
		0.72		
		1		
		1		
		1		
	Вся популяция	0.99		
	Равномерное скрещивание	0.99		
141	Средняя мутация	1	0.996	4.88889e-05
	Только потомки	1		
		1		
		1		
		0.98		

Таблица 15. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 60)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		7.11111e-05  0.00284556
		0.98		
	Вся популяция	0.98		
	Равномерное скрещивание	0.98		
142	Равномерное скрещивание Средняя мутация	0.99	0.986	7 11111e-05
112	Только потомки и копия	1	0.000	7.111116 00
	лучшего индивида	0.98		
	лучшего индивида	0.99		
		0.98		
		0.98		
		0.62		
		0.49		
		0.62		0.00284556
	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация	0.59	0.607	
143		0.66		0.00284556
140	Сильная мутация	0.67	0.007	0.00204000
	Только потомки	0.62		
		0.61		
		0.64		
		0.55		
		0.77		
		0.73		
	D.	0.74	0.99       0.986       7.111         0.98       0.99       0.98         0.98       0.98       0.62         0.49       0.62       0.62         0.59       0.66       0.607       0.002         0.62       0.61       0.64       0.55         0.77       0.73       0.74       0.72         0.74       0.75       0.72       0.73         0.72       0.73       0.000	
	Вся популяция	0.72		
144	Равномерное скрещивание	0.74	0.722	0.000212222
144	Сильная мутация	0.75	0.733	0.000312222
	Только потомки и копия	0.72		
	лучшего индивида	0.73		
		0.71		
		0.72		

7 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 7.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:52:43.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 02:52:43.

Идентификатор алгоритма: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто- НМІ

 $HML\_TestFunction\_SumVector.$ 

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	70

Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма: 10

Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов: 100

Максимальное допустимое число вычислений целевой функции: 1296

Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации: 4

Количество комбинаций вариантов настроек: 144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 186624000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 7.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 26 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left( egin{array}{c} Passmep \ myphupa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мутации \ Tun \ формирования \ нового \ поколения \ \end{array} 
ight). \eqno(26)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^1 \in \left\{ egin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \ om \ nonyляциu \\ 1/2 \ om \ nonyляциu \\ 2/3 \ om \ nonyляциu \\ Bcя \ nonyляция \end{array} \right\}. \eqno(27)$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

## 7.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0722857 0.072 0.0741429 0.0801429 0.074 0.0767143 0.0764286 0.0721429 0.069 0.0767143	0.0743572	1.02778e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0572857 0.0585714 0.059 0.0551429 0.056 0.053 0.0555714 0.0561429 0.056	0.0563286	2.93898e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0722857 0.073 0.0767143 0.073 0.0741429 0.0715714 0.0694286 0.0741429 0.0711429 0.0744286	0.0729857	4.13357e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0451429 0.0468571 0.0468571 0.0478571 0.0475714 0.0464286 0.0467143 0.0467143 0.0478571 0.0464286	0.0468428	6.5052e-07
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.153 0.151714 0.150286 0.156286 0.150286 0.153 0.155714 0.148286 0.146857 0.148571	0.1514	9.83592e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.115857 0.114 0.111429 0.110571 0.115143 0.117286 0.115143 0.110286 0.115143 0.111714	0.113657	6.04202e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0575714 0.0498571 0.0498571 0.0521429 0.0525714 0.052 0.0531429 0.049 0.052 0.0552	0.0518714	5.86147e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0388571 0.0417143 0.0427143 0.0392857 0.0391429 0.044 0.0407143 0.038 0.0387143 0.0418571	0.0405	3.9966e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0582857 0.0625714 0.063 0.0597143 0.0617143 0.0641429 0.0632857 0.0617143 0.0587143 0.0564286	0.0609572	6.41291e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0372857 0.0367143 0.0344286 0.0354286 0.0345714 0.0354286 0.0374286 0.0362857 0.0344286 0.0374286	0.0359429	1.54739e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.149571 0.146857 0.145857 0.147143 0.143286 0.144571 0.149286 0.146143 0.147143 0.146857	0.146671	3.61918e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.110429 0.106857 0.110429 0.110143 0.11 0.108714 0.106429 0.107286 0.107714 0.109714	0.108771	2.47268e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия	
			0.00814286 0.00742857		
		0.00985714			
	Размер турнира = 2	0.006			
13	Равномерное скрещивание	0.00942857	0.00775714	1.49683e-06	
	Слабая мутация	0.00714286			
	Только потомки	0.00728571			
		0.00785714			
		0.00628571			
		0.00814286			
		0.00557143			
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.00714286			
		0.00528571			
		0.00485714		6.39683e-07	
1.4		0.00649857	0.0001		
14		0.00642857	0.0061		
	Только потомки и копия	0.00728571			
	лучшего индивида	0.00642857			
		0.00542857			
		0.00614286			
		0.0217143			
		0.0205714			
		0.0192857			
	Размер турнира = 2	0.0205714			
1.5	Равномерное скрещивание	0.0201429	0.0000000	4.4467.07	
15	Средняя мутация	0.0204286	0.0203286	4.4467e-07	
	Только потомки	0.0194286			
		0.0204286			
		0.0202857			
		0.0204286			

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00685714 0.00742857 0.008 0.00714286 0.009 0.00771429 0.00714286 0.00657143 0.007 0.00742857	0.00742857	4.7619e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.123857 0.124571 0.123714 0.123286 0.122857 0.120571 0.123857 0.128714 0.119429 0.122	0.123286	6.22613e-06
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.09 0.0921429 0.0905714 0.0955714 0.0934286 0.0902857 0.0904286 0.093 0.0908571 0.0865714	0.0912857	5.88212e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0324286 0.0325714 0.0307143 0.036 0.0314286 0.0322857 0.0364286 0.0324286 0.0324286 0.0302857	0.0327	4.06555e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0258571 0.0285714 0.0244286 0.0268571 0.0242857 0.0274286 0.0292857 0.028 0.0275714 0.0271429	0.0269429	2.72198e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0208571 0.0205714 0.0242857 0.0258571 0.0214286 0.0211429 0.0215714 0.0244286 0.0221429 0.0221429	0.0224429	3.1857e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0142857 0.0125714 0.0121429 0.012 0.0127143 0.0151429 0.0134286 0.011 0.013 0.0112857	0.0127572	1.64197e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0995714 0.0998571 0.0984286 0.0974286 0.0988571 0.100571 0.0977143 0.0997143 0.0984286 0.0968571	0.0987428	1.41841e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.069 0.0721429 0.0715714 0.0718571 0.0694286 0.0722857 0.0742857 0.0702857 0.0701429 0.0697143	0.0710714	2.68137e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0174286 0.0197143 0.02 0.0207143 0.0191429 0.02 0.022 0.0194286 0.0197143	0.0197	1.417e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0188571 0.0177143 0.0182857 0.0197143 0.0177143 0.0175714 0.0202857 0.018 0.0181429 0.018 0.0187143	0.0184143	8.229e-07
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0144286 0.0131429 0.0135714 0.012 0.0131429 0.0114286 0.014 0.0144286 0.0135714 0.0155714	0.0135286	1.45145e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00871429 0.008 0.00785714 0.00971429 0.00814286 0.007 0.00871429 0.00685714 0.00842857 0.00871429	0.00821429	7.26761e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0952857 0.0925714 0.0951429 0.0937143 0.0898571 0.0942857 0.0905714 0.0944286 0.0931429 0.0957143	0.0934714	3.90507e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0655714 0.0665714 0.0671429 0.0627143 0.0665714 0.0647143 0.0671429 0.0657143 0.0651429 0.0661429	0.0657429	1.78594e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
	Размер турнира = 3	0.00171429 0.002 0.002 0.00171429		
31	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00185714 0.00228571 0.00228571 0.002 0.00142857 0.00314286	0.00204286	2.17914e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00357143 0.00257143 0.00228571 0.00285714 0.003 0.002 0.00271429 0.00371429	0.0029	3.04083e-07
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000714286 0.000142857 0.000142857 0.000285714 0.000142857 0.000857143 0.000714286 0.000142857 0.000285714 0.000428571	0.000385714	7.73244e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000571429 0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000714286 0.000571429 0.000285714 0.000714286 0.000714286	0.0005	3.74151e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0701429 0.0651429 0.0655714 0.0664286 0.0687143 0.0674286 0.0654286 0.0685714 0.0647143 0.0682857	0.0670429	3.40158e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0471429 0.0451429 0.0464286 0.046 0.0475714 0.048 0.0461429 0.0482857 0.0442857	0.0464	1.8086e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.018 0.0204286 0.0197143 0.0207143 0.0191429 0.0191429 0.0218571 0.0201429 0.0202857 0.0188571	0.0198286	1.20089e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0181429 0.0198571 0.0182857 0.0175714 0.02 0.0187143 0.018 0.018 0.0205714 0.0172857	0.0186428	1.24828e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00671429 0.00828571 0.00757143 0.00842857 0.00642857 0.00685714 0.00628571 0.00742857 0.00928571 0.00842857	0.00757143	1.01587e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00342857 0.004 0.006 0.006 0.006 0.00471429 0.00271429 0.00428571 0.00585714 0.00328571	0.00462857	1.61995e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0734286 0.0717143 0.0734286 0.0708571 0.0714286 0.0695714 0.0702857 0.0707143 0.071	0.0714	1.54109e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0478571 0.054 0.051 0.0492857 0.0487143 0.0514286 0.0507143 0.0511429 0.0491429 0.0494286	0.0502714	3.1041e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011 0.0125714 0.0117143 0.0104286 0.0151429 0.0118571 0.0117143 0.0125714	0.0121714	1.6635e-06
		0.013 0.0117143		1.6635e-06 1.79795e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0127143 0.0117143 0.0131429 0.0117143 0.00957143 0.0135714 0.0108571 0.0112857 0.0128571 0.0138571	0.0121286	1.79795e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00371429 0.00342857 0.00442857 0.005 0.004 0.00371429 0.00371429 0.00271429 0.00314286 0.00357143	0.00374286	4.07255e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00285714 0.00228571 0.00414286 0.00271429 0.003 0.002 0.002 0.002 0.00385714 0.00242857 0.00371429	0.0029	5.98868e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.065 0.066 0.0652857 0.0661429 0.0671429 0.0642857 0.069 0.0675714 0.0685714 0.0661429	0.0665143	2.35917e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0474286 0.047 0.0467143 0.0461429 0.045 0.047 0.0465714 0.0475714 0.0467143 0.0488571	0.0469	9.93398e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.000857143 0.00171429 0.000857143 0.00142857 0.00228571 0.00142857 0.00185714 0.00142857 0.00157143 0.00271429	0.00161429	3.31293e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00185714 0.00228571 0.00214286 0.00257143 0.00214286 0.00214286 0.00257143 0.00157143 0.00257143 0.00257143	0.00211429	1.8957e-07
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0.000142857 0 0	1.42857e-05	2.04081e-09

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000428571 0 0.000285714 0.000142857 0 0 0.000142857 0 0.000142857	0.000128571	2.01814e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.044 0.0422857 0.0424286 0.0428571 0.0415714 0.042 0.0442857 0.0437143 0.0445714 0.0432857	0.0431	1.05691e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0275714 0.0308571 0.027 0.028 0.027 0.0288571 0.0268571 0.0285714 0.0291429 0.0327143	0.0286571	3.54741e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0152857 0.0142857 0.0181429 0.016 0.0157143 0.016 0.0157143 0.0145714 0.0155714	0.0157286	1.07691e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0162857 0.0158571 0.0157143 0.0151429 0.014 0.0151429 0.0141429 0.0132857 0.0134286 0.0148571	0.0147857	1.07141e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00342857 0.004 0.00157143 0.00328571 0.00257143 0.00242857 0.004 0.00457143 0.00357143 0.00428571	0.00337143	8.7619e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00314286 0.00314286 0.00214286 0.00242857 0.00228571 0.00342857 0.00214286 0.00257143 0.00228571 0.002	0.00255714	2.51474e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0567143 0.0564286 0.0548571 0.0578571 0.0621429 0.0567143 0.0557143 0.0575714 0.0587143 0.0587143	0.0572714	4.16082e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0372857 0.0368571 0.0377143 0.0392857 0.0362857 0.0362857 0.0378571 0.0335714 0.0377143 0.0375714	0.0370428	2.2406e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115714 0.00985714 0.00914286 0.00871429 0.0102857 0.00928571 0.009 0.00857143 0.00928571 0.00942857	0.00951428	7.76401e-07
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0101429 0.009 0.00828571 0.00942857 0.00828571 0.0115714 0.0104286 0.00957143 0.01 0.009	0.00957143	1.02494e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00157143 0.00185714 0.00185714 0.00214286 0.00142857 0.00171429 0.00185714 0.00142857 0.001	0.00158571	1.4263e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000571429 0.00242857 0.00128571 0.00142857 0.000571429 0.001 0.00114286 0.000857143 0.000857143 0.00142857	0.00115714	2.96825e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0504286 0.0512857 0.0527143 0.0527143 0.0524286 0.0517143 0.0532857 0.053 0.0535714 0.0527143	0.0523857	9.34449e-07
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0371429 0.0332857 0.0355714 0.036 0.0367143 0.036 0.0335714 0.0332857 0.0347143 0.0337143	0.035	2.16784e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00114286 0.00128571 0.00157143 0.00128571 0.00228571 0.002 0.00171429 0.00185714 0.002	0.00167143	1.36281e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00157143 0.00285714 0.00214286 0.00257143 0.00214286 0.00328571 0.00171429 0.00257143 0.00214286 0.00228571 0.003	0.00247143	2.26982e-07
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000142857 0 0 0 0 0 0.000142857 0 0 0.000142857	4.28571e-05	4.7619e-09

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.000142857 0 0 0 0 0.000142857 0 0.000142857	4.28571e-05	4.7619e-09
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.029 0.0314286 0.0315714 0.0312857 0.0312857 0.0317143 0.0314286 0.0294286 0.0307143 0.0308571	0.0308714	8.63712e-07
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0191429 0.021 0.019 0.0187143 0.0185714 0.0192857 0.0201429 0.0187143 0.0188571 0.019	0.0192429	5.76203e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.00914286 0.00885714 0.00657143 0.00842857 0.0105714 0.00842857 0.00885714 0.0102857 0.00914286	0.00892857	1.18933e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0102857 0.00842857 0.00828571 0.0104286 0.00928571 0.00857143 0.00971429 0.00828571 0.00857143 0.00942857	0.00912857	6.68714e-07
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000285714 0.000285714 0.00142857 0.001 0.000714286 0.000571429 0.000571429 0.000571429 0.000714286	0.000757142	1.45351e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000428571 0.000714286 0.000571429 0.000285714 0.000714286 0.000571429 0.000571429 0.000142857	0.000457143	3.99094e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0244286 0.0245714 0.0255714 0.0247143 0.0234286 0.0231429 0.0237143 0.0238571 0.0257143 0.0264286	0.0245571	1.15396e-06
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0147143 0.0131429 0.0121429 0.0134286 0.0152857 0.0138571 0.0145714 0.015 0.0132857 0.0145714	0.014	9.84092e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00685714 0.00757143 0.00757143 0.00728571 0.00657143 0.00642857 0.006 0.00714286 0.00714286 0.00657143	0.00691429	2.68481e-07
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00728571 0.007 0.00742857 0.00671429 0.007 0.00671429 0.00714286 0.008 0.00542857 0.0102857	0.0073	1.53491e-06
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000428571 0.000714286 0 0.000285714 0.000285714 0.000571429 0.000714286 0.000285714 0.000285714 0.000142857	0.000371428	5.53289e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000714286 0 0.000428571 0.000714286 0.000285714 0.000428571 0 0.000285714 0.000142857	0.000328571	6.37189e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0194286 0.0194286 0.0195714 0.0217143 0.0227143 0.0212857 0.0202857 0.0198571 0.0232857 0.0205714	0.0208143	1.9322e-06
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0122857 0.0131429 0.0112857 0.0101429 0.011 0.0127143 0.013 0.0118571 0.0121429 0.011	0.0118571	9.65988e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.00228571 0.00142857 0.003 0.00242857 0.00228571 0.002 0.00185714 0.00171429 0.00157143	0.00205714	2.14058e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00271429 0.00342857 0.003 0.00342857 0.00342857 0.00357143 0.00328571 0.00328571 0.00328571	0.00324286	6.82533e-08
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000142857 0 0 0.000142857 0 0 0 0 0.000142857	4.28571e-05	4.7619e-09

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0.000285714 0.000142857 0 0 0.000142857 0	5.71428e-05	9.9773e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00814286 0.00771429 0.00871429 0.008 0.00714286 0.00871429 0.00814286 0.00928571 0.00828571 0.00857143	0.00827143	3.55781e-07
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.00485714 0.00471429 0.005 0.00528571 0.004 0.00514286 0.00542857 0.00628571 0.004	0.00487143	5.41721e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008 0.00714286 0.0105714 0.00871429 0.0101429 0.00871429 0.01 0.00842857 0.00885714 0.008	0.00885715	1.17007e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.009 0.00828571 0.00857143 0.00914286 0.00728571 0.009 0.00914286 0.00771429 0.00914286 0.00942857	0.00867143	4.94559e-07
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000285714 0.000428571 0.000142857 0.000571429 0.001 0.000428571 0.000571429 0.000571429	0.000428571	7.70976e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000714286 0.000714286 0.000285714 0.000428571 0.000142857 0.000428571	0.000371428	4.17234e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0171429 0.0174286 0.017 0.0162857 0.0154286 0.0192857 0.0162857 0.0188571 0.0171429 0.0158571	0.0170714	1.51586e-06
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.01 0.00928571 0.0107143 0.0121429 0.00714286 0.00914286 0.00842857 0.0101429 0.00885714	0.00938572	2.05922e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00714286 0.006 0.00785714 0.00614286 0.00614286 0.00571429 0.00557143 0.00728571 0.00757143	0.00668572	7.24714e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00742857 0.00642857 0.007 0.00971429 0.00771429 0.00728571 0.00671429 0.00614286 0.00714286	0.00731429	9.60546e-07
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000428571 0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000142857 0.000428571 0.000285714 0 0.000285714	0.0003	2.47166e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000571429 0.000428571 0.000285714 0.000428571 0.000428571 0.00042857 0.000142857 0.000428571	0.000342857	2.81179e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.017 0.0151429 0.0137143 0.0152857 0.0134286 0.0127143 0.0158571 0.0147143 0.0124286 0.0144286	0.0144714	2.04554e-06
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00857143 0.00885714 0.00842857 0.00942857 0.00742857 0.00614286 0.0101429 0.00857143 0.00814286 0.00771429	0.00834286	1.21181e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00228571 0.00228571 0.003 0.00371429 0.00371429 0.00371429 0.002 0.00171429 0.00214286 0.00285714	0.00274286	5.88664e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00214286 0.00271429 0.00314286 0.00328571 0.00328571 0.00185714 0.00328571 0.00485714 0.00328571	0.00317143	7.06574e-07
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000142857 0.000142857 0 0 0.000285714 0 0 0 0 0.000428571 0.000142857	0.000114286	2.17687e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000142857 0.000142857 0 0.000142857 0 0 0	4.28571e-05	4.7619e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00542857 0.00471429 0.00457143 0.00442857 0.006 0.00642857 0.00585714 0.00471429 0.00542857 0.00471429	0.00522857	4.86165e-07
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00457143 0.00614286 0.00314286 0.00228571 0.00471429 0.00371429 0.00357143 0.00342857 0.00271429 0.00285714	0.00371429	1.3152e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00857143 0.0101429 0.00728571 0.00814286 0.00857143 0.008 0.00942857 0.007 0.00728571 0.00785714	0.00822858	9.80519e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00814286 0.00814286 0.00928571 0.00742857 0.00671429 0.00757143 0.008 0.00771429 0.007 0.00814286	0.00781429	5.12697e-07
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000428571 0.000142857 0 0.000714286 0.000142857 0.000285714 0.000142857 0.000285714 0.000571429 0.000428571	0.000314286	4.89796e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.001 0.000285714 0.000428571 0.000285714 0.000714286 0.000428571 0.000571429 0.000428571 0.000285714	0.000471428	5.46486e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0128571 0.0124286 0.0124286 0.0104286 0.0138571 0.0145714 0.0142857 0.0132857 0.0122857 0.0131429	0.0129571	1.41515e-06
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00814286 0.00828571 0.00885714 0.00542857 0.00685714 0.006 0.00742857 0.00785714 0.00757143 0.007	0.00734286	1.10748e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00728571 0.00614286 0.00685714 0.00685714 0.00585714 0.00814286 0.00785714 0.00685714 0.00528571 0.00671429	0.00678571	7.53969e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00671429 0.00671429 0.00728571 0.00571429 0.00557143 0.00757143 0.00757143 0.00642857 0.00714286 0.00714286	0.0067	5.87075e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000142857 0.000571429 0.000428571 0.000285714 0 0.000142857 0.000285714 0 0.000285714 0	0.000228571	3.26531e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000285714 0.000857143 0.000142857 0.000142857 0 0.000285714 0.000571429 0.000142857 0.000285714	0.0003	6.09978e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.013 0.0115714 0.0125714 0.0108571 0.0127143 0.0118571 0.0125714 0.0121429 0.0114286 0.0128571	0.0121571	5.00911e-07
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00614286 0.00671429 0.00614286 0.00442857 0.00742857 0.00728571 0.00771429 0.00785714 0.00614286 0.00785714	0.00677143	1.18004e-06

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00328571 0.00214286 0.002 0.00357143 0.00385714 0.00385714 0.003 0.00242857 0.00342857	0.00315714	5.41722e-07
		0.004		
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00485714 0.00285714 0.00457143 0.00328571 0.00285714 0.00371429 0.00314286 0.00442857 0.00342857	0.0037	5.14513e-07
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000142857 0 0 0.000142857 0	2.85714e-05	3.62811e-09

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0.000142857 0 0.000142857 0 0.000142857	5.71428e-05	5.44217e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00342857 0.00414286 0.00414286 0.004 0.00442857 0.00485714 0.004 0.00542857 0.00571429 0.00385714	0.0044	5.20636e-07
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00328571 0.00328571 0.00357143 0.00314286 0.00314286 0.00271429 0.003 0.00328571 0.003 0.00371429	0.00321429	8.27663e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00714286 0.007 0.00757143 0.00742857 0.00828571 0.00971429 0.00742857 0.00871429 0.0101429 0.00857143	0.0082	1.18007e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00828571 0.00885714 0.00657143 0.00871429 0.00757143 0.008 0.00885714 0.00885714 0.00928571 0.00642857	0.00814286	9.93195e-07
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000142857 0.000142857 0.000285714 0.000428571 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000285714	0.000242857	1.83673e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000428571 0.000142857 0.000714286 0.000142857 0.000714286 0.000857143 0.000142857 0	0.000371428	8.70749e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01 0.001 0.00914286 0.01 0.011 0.0107143 0.01 0.0104286 0.0107143 0.00971429	0.0101714	3.02952e-07
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00628571 0.006 0.00657143 0.00557143 0.00714286 0.00785714 0.00757143 0.008 0.00671429 0.00742857	0.00691429	6.67573e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00671429 0.00828571 0.00642857 0.00757143 0.00642857 0.00671429 0.00514286 0.00542857 0.00728571	0.00671429	8.88887e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00714286 0.00714286 0.00628571 0.006 0.00557143 0.00685714 0.00628571 0.00728571 0.00742857 0.00742857	0.0067	4.78232e-07
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000142857 0.000285714 0.000714286 0 0.000428571 0.000142857 0.000142857 0 0	0.000214286	5.10204e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000571429 0.000285714 0.000428571 0.000857143 0.000142857	0.0004	4.44445e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0107143 0.00971429 0.0124286 0.01 0.00871429 0.00971429 0.0102857 0.00928571 0.0111429 0.00985714	0.0101857	1.08869e-06
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00728571 0.00528571 0.007 0.006 0.00714286 0.00642857 0.00628571 0.00571429 0.007 0.006	0.00641429	4.55556e-07

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.004 0.00328571 0.00328571 0.00357143 0.00328571 0.00371429 0.00314286 0.00285714 0.00385714 0.00371429	0.00347143	1.27212e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00371429 0.00414286 0.00371429 0.00528571 0.00528571 0.00314286 0.00471429 0.00342857 0.00314286 0.00485714 0.00442857	0.00421429	6.85937e-07
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000285714 0.000142857 0 0.000142857 0.000285714 0 0	8.57142e-05	1.45124e-08

Таблица 16. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0 0.000142857 0.000142857 0 0.000142857 0 0 0.000142857	8.57142e-05	9.9773e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00428571 0.00328571 0.00442857 0.00371429 0.00342857 0.00271429 0.00414286 0.00485714 0.00385714	0.00395714	4.8095e-07
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00285714 0.00357143 0.00314286 0.00385714 0.00471429 0.00242857 0.003 0.00242857 0.00228571 0.00371429	0.0032	5.90479e-07

## **7.4** Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0722857 0.072 0.0741429 0.0801429 0.074 0.0767143 0.0764286 0.0721429 0.069 0.0767143	0.0743572	1.02778e-05
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0572857 0.0585714 0.059 0.0551429 0.056 0.053 0.0555714 0.0561429 0.056 0.0565714	0.0563286	2.93898e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0722857 0.073 0.0767143 0.073 0.0741429 0.0715714 0.0694286 0.0741429 0.0711429 0.0744286	0.0729857	4.13357e-06
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0451429 0.0468571 0.0468571 0.0478571 0.0475714 0.0464286 0.0467143 0.0467143 0.0478571 0.0464286	0.0468428	6.5052e-07
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.153 0.151714 0.150286 0.156286 0.150286 0.153 0.155714 0.148286 0.146857 0.148571	0.1514	9.83592e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.115857 0.114 0.111429 0.110571 0.115143 0.117286 0.115143 0.110286 0.115143 0.111714	0.113657	6.04202e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0575714 0.0498571 0.0498571 0.0521429 0.0525714 0.052 0.0531429 0.049 0.052 0.0552	0.0518714	5.86147e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0388571 0.0417143 0.0427143 0.0392857 0.0391429 0.044 0.0407143 0.038 0.0387143 0.0418571	0.0405	3.9966e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 2	0.0582857 0.0625714 0.063 0.0597143		
9	Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0617143 0.0641429 0.0632857 0.0617143 0.0587143 0.0564286	0.0609572	6.41291e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0372857 0.0367143 0.0344286 0.0354286 0.0345714 0.0354286 0.0374286 0.0362857 0.0344286 0.0374286	0.0359429	1.54739e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.149571 0.146857 0.145857 0.147143 0.143286 0.144571 0.149286 0.146143 0.147143 0.146857	0.146671	3.61918e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.110429 0.106857 0.110429 0.110143 0.11 0.108714 0.106429 0.107286 0.107714 0.109714	0.108771	2.47268e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00814286 0.00742857 0.00985714 0.006 0.00942857 0.00714286 0.00728571 0.00785714 0.00628571 0.00814286	0.00775714	1.49683e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00557143 0.00714286 0.00528571 0.00485714 0.00642857 0.00642857 0.00728571 0.00642857 0.00542857 0.00542857	0.0061	6.39683e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0217143 0.0205714 0.0192857 0.0205714 0.0201429 0.0204286 0.0194286 0.0204286 0.0204286	0.0203286	4.4467e-07
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00685714 0.00742857 0.008 0.00714286 0.009 0.00771429 0.00714286 0.00657143 0.007 0.00742857	0.00742857	4.7619e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.123857 0.124571 0.123714 0.123286 0.122857 0.120571 0.123857 0.128714 0.119429 0.122	0.123286	6.22613e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.09 0.0921429 0.0905714 0.0955714 0.0934286 0.0902857 0.0904286 0.093 0.0908571 0.0865714	0.0912857	5.88212e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0324286 0.0325714 0.0307143 0.036 0.0314286 0.0322857 0.0364286 0.0324286 0.0324286 0.0302857	0.0327	4.06555e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0258571 0.0285714 0.0244286 0.0268571 0.0242857 0.0274286 0.0292857 0.028 0.0275714 0.0271429	0.0269429	2.72198e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0208571 0.0205714 0.0242857 0.0258571 0.0214286 0.0211429 0.0215714 0.0244286 0.0221429 0.0221429	0.0224429	3.1857e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0142857 0.0125714 0.0121429 0.012 0.0127143 0.0151429 0.0134286 0.011 0.013 0.0112857	0.0127572	1.64197e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0995714 0.0998571 0.0984286 0.0974286 0.0988571 0.100571 0.0977143 0.0997143 0.0984286 0.0988571	0.0987428	1.41841e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.069 0.0721429 0.0715714 0.0718571 0.0694286 0.0722857 0.0742857 0.0702857 0.0701429 0.0697143	0.0710714	2.68137e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0174286 0.0197143 0.02 0.0207143 0.0191429 0.02 0.022 0.0194286 0.0197143 0.0188571	0.0197	1.417e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0177143 0.0182857 0.0197143 0.0177143 0.0175714 0.0202857 0.018 0.0181429 0.018 0.0187143	0.0184143	8.229e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0144286 0.0131429 0.0135714 0.012 0.0131429 0.0114286 0.014 0.0144286 0.0135714 0.0155714	0.0135286	1.45145e-06
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00871429 0.008 0.00785714 0.00971429 0.00814286 0.007 0.00871429 0.00685714 0.00842857 0.00871429	0.00821429	7.26761e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0952857 0.0925714 0.0951429 0.0937143 0.0898571 0.0942857 0.0905714 0.0944286 0.0931429 0.0957143	0.0934714	3.90507e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0655714 0.0665714 0.0671429 0.0627143 0.0665714 0.0647143 0.0671429 0.0657143 0.0651429 0.0661429	0.0657429	1.78594e-06
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00171429 0.002 0.002 0.00171429 0.00185714 0.00228571 0.00228571 0.002 0.00142857 0.00314286	0.00204286	2.17914e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00357143 0.00257143 0.00228571 0.00285714 0.00285714 0.003 0.002 0.00271429 0.00342857 0.00371429	0.0029	3.04083e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000714286 0.000142857 0.000142857 0.000285714 0.000142857 0.000857143 0.000714286 0.000142857 0.000285714 0.000428571	0.000385714	7.73244e-08
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000571429 0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000714286 0.000571429 0.000285714 0.000714286 0.000714286	0.0005	3.74151e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0701429 0.0651429 0.0655714 0.0664286 0.0687143 0.0674286 0.0654286 0.0685714 0.0647143 0.0682857	0.0670429	3.40158e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0471429 0.0451429 0.0464286 0.046 0.0475714 0.048 0.0461429 0.0482857 0.0442857	0.0464	1.8086e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.018 0.0204286 0.0197143 0.0207143 0.0191429 0.0191429 0.0218571 0.0201429 0.0202857 0.0188571	0.0198286	1.20089e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0181429 0.0198571 0.0182857 0.0175714 0.02 0.0187143 0.018 0.018 0.0205714 0.0172857	0.0186428	1.24828e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
		0.00671429 0.00828571 0.00757143		1.01587e-06 1.61995e-06
	Размер турнира = 4	0.00842857		
39	Одноточечное скрещивание	0.00642857	0.00757143	1.01587e-06
	Средняя мутация	0.00685714		
	Только потомки	0.00628571		
		0.00742857 0.00928571		
		0.00928571		1.61995e-06
		0.00342857		
		0.00342837		
		0.006		
	Размер турнира = 4	0.006		1.61995e-06
4.0	Одноточечное скрещивание	0.006	0.00400055	
40	Средняя мутация	0.00471429	0.00462857	1.61995e-06
	Только потомки и копия	0.00271429		
	лучшего индивида	0.00428571		
		0.00585714		
		0.00328571		
		0.0734286		
		0.0717143		
		0.0734286		1.61995e-06
	Размер турнира = 4	0.0708571		
41	Одноточечное скрещивание	0.0714286	0.0714	1 54109e-06
	Сильная мутация	0.0695714	0.0111	1.011000 00
	Только потомки	0.0702857		
		0.0707143		
		0.071		
		0.0715714		

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0478571 0.054 0.051 0.0492857 0.0487143 0.0514286 0.0507143 0.0511429 0.0491429 0.0494286	0.0502714	3.1041e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011 0.0125714 0.0117143 0.0104286 0.0151429 0.0118571 0.0117143 0.0125714 0.013 0.0117143	0.0121714	1.6635e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0127143 0.0117143 0.0131429 0.0117143 0.00957143 0.0135714 0.0108571 0.0112857 0.0128571 0.0138571	0.0121286	1.79795e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00371429 0.00342857 0.00442857 0.005 0.004 0.00371429 0.00371429 0.00271429 0.00314286 0.00357143	0.00374286	4.07255e-07
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00285714 0.00228571 0.00414286 0.00271429 0.003 0.002 0.002 0.002 0.00385714 0.00242857 0.00371429	0.0029	5.98868e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.065 0.066 0.0652857 0.0661429 0.0671429 0.0642857 0.069 0.0675714 0.0685714 0.0661429	0.0665143	2.35917e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0474286 0.047 0.0467143 0.0461429 0.045 0.047 0.0465714 0.0475714 0.0467143 0.0488571	0.0469	9.93398e-07
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.000857143 0.00171429 0.000857143 0.00142857 0.00228571 0.00142857 0.00185714 0.00142857 0.00157143 0.00271429	0.00161429	3.31293e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00185714 0.00228571 0.00214286 0.00257143 0.00214286 0.00214286 0.00257143 0.00157143 0.00257143	0.00211429	1.8957e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0.000142857 0 0	1.42857e-05	2.04081e-09
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000428571 0 0.000285714 0.000142857 0 0 0.000142857 0.000142857	0.000128571	2.01814e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.044 0.0422857 0.0424286 0.0428571 0.0415714 0.042 0.0442857 0.0437143 0.0445714 0.0432857	0.0431	1.05691e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0275714 0.0308571 0.027 0.028 0.027 0.0288571 0.0268571 0.0285714 0.0291429 0.0327143	0.0286571	3.54741e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0152857 0.0142857 0.0181429 0.016 0.0157143 0.016 0.016 0.0157143 0.0145714 0.0155714	0.0157286	1.07691e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0162857 0.0158571 0.0157143 0.0151429 0.014 0.0151429 0.0141429 0.0132857 0.0134286 0.0148571	0.0147857	1.07141e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00342857 0.004 0.00157143 0.00328571 0.00257143 0.00242857 0.004 0.00457143 0.00357143 0.00428571	0.00337143	8.7619e-07
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00314286 0.00314286 0.00214286 0.00242857 0.00228571 0.00342857 0.00214286 0.00257143 0.00228571 0.002	0.00255714	2.51474e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0567143 0.0564286 0.0548571 0.0578571 0.0621429 0.0567143 0.0557143 0.0575714 0.0587143 0.056	0.0572714	4.16082e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0372857 0.0368571 0.0377143 0.0392857 0.0362857 0.0362857 0.0378571 0.0335714 0.0377143 0.0375714	0.0370428	2.2406e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0115714 0.00985714 0.00914286 0.00871429 0.0102857 0.00928571 0.009 0.00857143 0.00928571 0.00942857	0.00951428	7.76401e-07
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0101429 0.009 0.00828571 0.00942857 0.00828571 0.0115714 0.0104286 0.00957143 0.01 0.009	0.00957143	1.02494e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00157143 0.00185714 0.00185714 0.00214286 0.00142857 0.00171429 0.00185714 0.00142857 0.001	0.00158571	1.4263e-07
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000571429 0.00242857 0.00128571 0.00142857 0.000571429 0.001 0.00114286 0.000857143 0.000857143	0.00115714	2.96825e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0504286 0.0512857 0.0527143 0.0527143 0.0524286 0.0517143 0.0532857 0.053 0.0535714 0.0527143	0.0523857	9.34449e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0371429 0.0332857 0.0355714 0.036 0.0367143 0.036 0.0335714 0.0332857 0.0347143 0.0337143	0.035	2.16784e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00114286 0.00128571 0.00157143 0.00128571 0.00228571 0.002 0.00171429 0.00185714 0.002 0.00157143	0.00167143	1.36281e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00285714 0.00214286 0.00257143 0.00214286 0.00328571 0.00171429 0.00257143 0.00214286 0.00228571 0.003	0.00247143	2.26982e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000142857 0 0 0 0 0 0.000142857 0 0 0.000142857	4.28571e-05	4.7619e-09
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.000142857 0 0 0 0 0.000142857 0 0.000142857	4.28571e-05	4.7619e-09
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.029 0.0314286 0.0315714 0.0312857 0.0312857 0.0317143 0.0314286 0.0294286 0.0307143 0.0308571	0.0308714	8.63712e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0191429 0.021 0.019 0.0187143 0.0185714 0.0192857 0.0201429 0.0187143 0.0188571 0.019	0.0192429	5.76203e-07
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009 0.00914286 0.00885714 0.00657143 0.00842857 0.0105714 0.00842857 0.00885714 0.0102857 0.00914286	0.00892857	1.18933e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0102857 0.00842857 0.00828571 0.0104286 0.00928571 0.00857143 0.00971429 0.00828571 0.00857143 0.00942857	0.00912857	6.68714e-07
		3.33012001	Продолжение на след	дующей странице

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000285714 0.000285714 0.00142857 0.001 0.000714286 0.000571429 0.000571429 0.000571429 0.000714286	0.000757142	1.45351e-07
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000428571 0.000714286 0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000714286 0.000571429 0.000571429 0.000142857	0.000457143	3.99094e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0244286 0.0245714 0.0255714 0.0247143 0.0234286 0.0231429 0.0237143 0.0238571 0.0257143 0.0264286	0.0245571	1.15396e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0147143 0.0131429 0.0121429 0.0134286 0.0152857 0.0138571 0.0145714 0.015 0.0132857 0.0145714	0.014	9.84092e-07
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00685714 0.00757143 0.00757143 0.00728571 0.00657143 0.00642857 0.006 0.00714286 0.00714286 0.00657143	0.00691429	2.68481e-07
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00728571 0.007 0.00742857 0.00671429 0.007 0.00671429 0.00714286 0.008 0.00542857 0.0102857	0.0073	1.53491e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000428571 0.000714286 0 0.000285714 0.000285714 0.000571429 0.000714286 0.000285714 0.000285714	0.000371428	5.53289e-08
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000714286 0 0.000428571 0.000714286 0.000285714 0.000428571 0 0.000285714 0.000142857	0.000328571	6.37189e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0194286 0.0194286 0.0195714 0.0217143 0.0227143 0.0212857 0.0202857 0.0198571 0.0232857 0.0205714	0.0208143	1.9322e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0122857 0.0131429 0.0112857 0.0101429 0.011 0.0127143 0.013 0.0118571 0.0121429 0.011	0.0118571	9.65988e-07
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.00228571 0.00142857 0.003 0.00242857 0.00228571 0.002 0.00185714 0.00171429 0.00157143	0.00205714	2.14058e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00271429 0.00342857 0.003 0.00342857 0.00342857 0.00357143 0.00328571 0.00328571 0.00328571	0.00324286	6.82533e-08

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000142857 0 0 0.000142857 0 0 0 0 0.000142857	4.28571e-05	4.7619e-09
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0.000285714 0.000142857 0 0 0 0.000142857	5.71428e-05	9.9773e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00814286 0.00771429 0.00871429 0.008 0.00714286 0.00871429 0.00814286 0.00928571 0.00828571 0.00857143	0.00827143	3.55781e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.00485714 0.00471429 0.005 0.00528571 0.004 0.00514286 0.00542857 0.00628571 0.004	0.00487143	5.41721e-07
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008 0.00714286 0.0105714 0.00871429 0.0101429 0.00871429 0.01 0.00842857 0.00885714 0.008	0.00885715	1.17007e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.009 0.00828571 0.00857143 0.00914286 0.00728571 0.009 0.00914286 0.00771429 0.00914286 0.00942857	0.00867143	4.94559e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000285714 0.000428571 0.000142857 0.000571429 0.000571429 0.001 0.000428571 0.000571429 0.000285714	0.000428571	7.70976e-08
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000714286 0.000714286 0.000285714 0.000428571 0.000142857 0.000428571	0.000371428	4.17234e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0171429 0.0174286 0.017 0.0162857 0.0154286 0.0192857 0.0162857 0.0188571 0.0171429 0.0158571	0.0170714	1.51586e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.01 0.00928571 0.0107143 0.0121429 0.00714286 0.00914286 0.00842857 0.0101429 0.00885714	0.00938572	2.05922e-06
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00714286 0.006 0.00785714 0.00614286 0.00614286 0.00571429 0.00557143 0.00728571 0.00757143	0.00668572	7.24714e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00742857 0.00642857 0.007 0.00971429 0.00771429 0.00728571 0.00671429 0.00614286 0.00714286	0.00731429	9.60546e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000428571 0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000142857 0.000428571 0.000285714 0 0.000285714	0.0003	2.47166e-08
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000571429 0.000428571 0.000285714 0.000428571 0.000428571 0.000428571 0.000142857 0.000428571	0.000342857	2.81179e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.017 0.0151429 0.0137143 0.0152857 0.0134286 0.0127143 0.0158571 0.0147143 0.0124286 0.0124286	0.0144714	2.04554e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00857143 0.00885714 0.00842857 0.00942857 0.00742857 0.00614286 0.0101429 0.00857143 0.00814286 0.00771429	0.00834286	1.21181e-06
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00228571 0.00228571 0.003 0.00371429 0.00371429 0.00371429 0.002 0.00171429 0.00214286 0.00285714	0.00274286	5.88664e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00214286 0.00271429 0.00314286 0.00328571 0.00328571 0.00185714 0.00328571 0.00485714 0.00385714	0.00317143	7.06574e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000142857 0.000142857 0 0 0.000285714 0 0 0 0.000428571 0.000142857	0.000114286	2.17687e-08
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000142857 0.000142857 0 0.000142857 0 0 0	4.28571e-05	4.7619e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00542857 0.00471429 0.00457143 0.00442857 0.006 0.00642857 0.00585714 0.00471429 0.00542857 0.00471429	0.00522857	4.86165e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00457143 0.00614286 0.00314286 0.00228571 0.00471429 0.00357143 0.00342857 0.00271429 0.00285714	0.00371429	1.3152e-06
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00857143 0.0101429 0.00728571 0.00814286 0.00857143 0.008 0.00942857 0.007 0.00728571 0.00785714	0.00822858	9.80519e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00814286 0.00814286 0.00928571 0.00742857 0.00671429 0.00757143 0.008 0.00771429 0.007	0.00781429	5.12697e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000428571 0.000142857 0 0.000714286 0.000142857 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000571429 0.000428571	0.000314286	4.89796e-08
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.001 0.000285714 0.000428571 0.000285714 0.000714286 0.000428571 0.000571429 0.000428571 0.000285714	0.000471428	5.46486e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0128571 0.0124286 0.0124286 0.0104286 0.0138571 0.0145714 0.0142857 0.0132857 0.0122857 0.0131429	0.0129571	1.41515e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00814286 0.00828571 0.00885714 0.00542857		
		0.00342837 0.00685714 0.006 0.00742857 0.00785714 0.00757143 0.007	0.00734286	1.10748e-06
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00728571 0.00614286 0.00685714 0.00685714 0.00585714 0.00814286 0.00785714 0.00685714 0.00685714 0.00671429	0.00678571	7.53969e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00671429 0.00728571 0.00571429 0.00557143 0.00757143 0.00757143 0.00642857 0.00714286 0.00714286 0.00585714	0.0067	5.87075e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000142857 0.000571429 0.000428571 0.000285714 0 0.000142857 0.000285714 0 0.000285714 0	0.000228571	3.26531e-08
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000285714 0.000857143 0.000142857 0.000142857 0 0.000285714 0.000571429 0.000142857 0.000285714	0.0003	6.09978e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.013 0.0115714 0.0125714 0.0108571 0.0127143 0.0118571 0.0125714 0.0121429 0.0114286 0.0128571	0.0121571	5.00911e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00614286 0.00671429 0.00614286 0.00442857 0.00742857 0.00728571 0.00771429 0.00785714 0.00614286 0.00785714	0.00677143	1.18004e-06
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00328571 0.00214286 0.002 0.00357143 0.00385714 0.003 0.00342857 0.00342857 0.004	0.00315714	5.41722e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00385714 0.00485714 0.00285714 0.00457143 0.00328571 0.00285714 0.00371429 0.00314286 0.00442857 0.00342857	0.0037	5.14513e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000142857 0 0 0.000142857 0	2.85714e-05	3.62811e-09
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0.000142857 0 0.000142857 0 0.000142857	5.71428e-05	5.44217e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00342857 0.00414286 0.00414286 0.004 0.00442857 0.00485714 0.004 0.00542857 0.00571429 0.00385714	0.0044	5.20636e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00328571 0.00328571 0.00357143 0.00314286 0.00314286 0.00271429 0.003 0.00328571 0.003 0.00371429	0.00321429	8.27663e-08
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00714286 0.007 0.00757143 0.00742857 0.00828571 0.00971429 0.00742857 0.00871429 0.0101429 0.00857143	0.0082	1.18007e-06
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00828571 0.00885714 0.00657143 0.00871429 0.00757143 0.008 0.00885714 0.00885714 0.00928571 0.00642857	0.00814286	9.93195e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000142857 0.000142857 0.000285714 0.000428571 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000285714	0.000242857	1.83673e-08
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0.000428571 0.000142857 0.000714286 0.000142857 0.000714286 0.000857143 0.000142857 0	0.000371428	8.70749e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01 0.00914286 0.01 0.011 0.0107143 0.01 0.0104286 0.0107143 0.00971429	0.0101714	3.02952e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00628571 0.006 0.00657143 0.00557143 0.00714286 0.00785714 0.00757143 0.008 0.00671429 0.00742857	0.00691429	6.67573e-07
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00671429 0.00828571 0.00642857 0.00757143 0.00642857 0.00671429 0.00514286 0.00542857 0.00728571 0.00714286	0.00671429	8.88887e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00714286 0.00628571 0.006 0.00557143 0.00685714 0.00628571 0.00728571 0.00642857 0.00742857 0.00742857	0.0067	4.78232e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000142857 0.000285714 0.000714286 0 0.000428571 0.000142857 0.000142857 0 0	0.000214286	5.10204e-08
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000571429 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000285714 0.000571429 0.000285714 0.000428571 0.000428571	0.0004	4.44445e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0107143 0.00971429 0.0124286 0.01 0.00871429 0.00971429 0.0102857 0.00928571 0.0111429 0.00985714	0.0101857	1.08869e-06

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00728571 0.00528571 0.007 0.006 0.00714286 0.00642857 0.00628571 0.00571429 0.007 0.006	0.00641429	4.55556e-07
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.004 0.00328571 0.00328571 0.00357143 0.00328571 0.00371429 0.00314286 0.00285714 0.00385714 0.00371429	0.00347143	1.27212e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00414286 0.00371429 0.00528571 0.00528571 0.00314286 0.00471429 0.00342857 0.00314286 0.00485714 0.00442857	0.00421429	6.85937e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000285714 0.000142857 0 0.000142857 0.000285714 0 0	8.57142e-05	1.45124e-08
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000285714 0 0.000142857 0.000142857 0 0.000142857 0 0 0.000142857	8.57142e-05	9.9773e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00428571 0.00328571 0.00442857 0.00371429 0.00342857 0.00271429 0.00414286 0.00485714 0.00385714	0.00395714	4.8095e-07

Таблица 17. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00285714 0.00357143 0.00314286 0.00385714 0.00471429 0.00242857 0.003 0.00242857 0.00228571 0.00371429	0.0032	5.90479e-07

## **7.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки  Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0		
		0		
		0		
	Pазмер турнира $=2$	0	000000000000000000000000000000000000000	
1	Одноточечное скрещивание	0	0	0
1	Слабая мутация	0		G
	Только потомки	0		<b>Дисперсия</b> 0 4.88889e-05
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.02		
2		0.01	0.006	1 88880 <sub>0-</sub> 05
2	Только потомки и копия	0.01	0.000	4.000036-00
		0		
	лучшего индивида	0.01		
		0		
		0.01		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
3	Одноточечное скрещивание	0	0	0
J	Средняя мутация	0		U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.01		4е-05
	Размер турнира = 2	0.01		
	Одноточечное скрещивание	0		
4	Средняя мутация	0.01	0.008	4e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		4e-05
		0.01		
		0.02		
		0.01		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0	0	
5		0		0
	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Dagwan mynyyna — 9	0		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0		
6	Сильная мутация	0	0	0
	Только потомки и копия	0		J
	лучшего индивида	0		
	ory fine to mindiplina	0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0 0.01 0.02 0.01 0.02 0 0 0 0	0.009	0.000121111
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03 0.02 0.01 0.02 0.03 0.04 0 0.01 0.04 0.05 0.03	0.025	0.00025
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0.01 0 0	0.001	1e-05

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.04		
		0.02		
	Размер турнира = 2	0.02		
		0.05		
10	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.03	0.034	0.000137778
10	Только потомки и копия	0.04	0.001	0.000101770
	лучшего индивида	0.05		0.000137778
	лучшего индивида	0.03		
		0.04		0.000137778
		0.02		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0	0	
1.1		0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	0.02 0.05 0.03 0.04 0.05 0.03 0.04 0.02 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
10	Двуточечное скрещивание	0		0
12	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		
		0.57		
		0.48		0.00296
	Размер турнира = 2	0.66		
13	Равномерное скрещивание	0.51	0.574	0.00296
10	Слабая мутация	0.59	0.574	0.00230
	Только потомки	0.63		
		0.56		0.00296
		0.62		
		0.55		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.69		
		0.61		
		0.69		
		0.7		
1.4		0.66	0.655	0.00105
14		0.63	0.000	0.00105
		0.61		
	лучшего индивида	0.66		
		0.66		
		0.64		
		0.14		
		0.13		
		0.15		
	Размер турнира = 2	0.13		
15	Равномерное скрещивание	0.18	0.161	0.00101
10	Средняя мутация	0.19	0.101	0.00101
	Только потомки	0.23		
		0.17		
		0.15		
		0.14		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Deaven gypyyng 2	0.58		
		0.55		
	Deaven mynyyna 9			
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.63		
16		0.49	0.58	0.00153333
10	Средняя мутация Только потомки и копия	0.61	0.00	0.00100000
	лучшего индивида	0.59		О.00153333
	лучшего индивида	0.6		
		0.6		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
17	Равномерное скрещивание	0		
17	Сильная мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0	0.55 0.56 0.63 0.49 0.61 0.59 0.6 0.59 0.6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
10	Равномерное скрещивание	0		0
18	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.11		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки  Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1		
		0.08		Дисперсия  0.000551111  0.0006233333
	Размер турнира = 3	0.06		
19	Одноточечное скрещивание	0.04	0.068	0.000551111
13	Слабая мутация	0.07	0.000	0.00001111
	Только потомки	0.04		
		0.06		
		0.05		
		0.07		
		0.13		
		0.08		
		0.11		0.000551111
		0.13		
20		0.16	0.113	
20	-	0.09	0.113	0.000023333
		0.12		
	лучшего индивида	0.12		0.000551111
		0.08		
		0.11		
		0.15		
		0.16		
		0.11		
	Размер турнира = 3	0.12		
21	Одноточечное скрещивание	0.17	0.139	0.000097779
<i>L</i> 1	Средняя мутация	0.19	0.139	0.000901110
	Только потомки	0.14		
		0.08		
		0.13		
		0.14		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.28		0.00529333
		0.38		
	Размер турнира = 3	0.36		
	Одноточечное скрещивание	0.41		
22	Средняя мутация	0.29	0.346	
	Только потомки и копия	0.2	0.010	0.0002000
	лучшего индивида	0.32		
	лучшего индивида	0.44		
		0.39		
		0.39		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0	0	
23		0		
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 3	0		
0.4	Одноточечное скрещивание	0	0.001	1.05
24	Сильная мутация	0	0.001	1e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.22		
		0.25		
		0.25		
	Размер турнира = 3	0.2		
25	Двуточечное скрещивание	0.22	0.216	0.000804444
20	Слабая мутация	0.23	0.210	0.00001111
	Только потомки	0.15		
		0.21		
		0.21		0.000804444
		0.22		
		0.2		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.21		
		0.21		
		0.29	0.000	0.00116556
20		0.25		
26		0.21	0.229	0.00116556
		0.24		
	лучшего индивида	0.2		
		0.28		
		0.2		
		0.35		
		0.38		
		0.3		
	Размер турнира = 3	0.36		
07	Двуточечное скрещивание	0.32	0.22	0.00107770
27	Средняя мутация	0.4	0.33	0.00197778
	Только потомки	0.29		
		0.28		
		0.35		
		0.27		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.53		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 3  Двуточечное скрещивание Облати обла			
		0.47		
28		0.53	0.539	Дисперсия  0.00212111  0  1.77778e-05
20		0.64	0.000	
	лучшего индивида	0.58		
		0.51		0.00212111
		0.56		
		0		
		0		0.00212111
		0		
	Размер турнира = 3	0	0	
29	Двуточечное скрещивание	0		
29	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0.01	.51	
0.0	Двуточечное скрещивание	0	0.000	1 77770 05
30	Сильная мутация	0.01	0.002	1.77778e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.88		
		0.86		
		0.86		
	Размер турнира = 3	0.88		
31	Равномерное скрещивание	0.87	0.863	0.000867778
01	Слабая мутация	0.85	0.000	0.000001110
	Только потомки	0.86		
		0.88		Дисперсия  0.000867778  0.00118778  0.000378889
		0.9		
		0.79		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.76		
		0.84		
		0.84		
		0.8	0.811	0.00118778
32		0.81		
32		0.82	0.011	0.00118778
	Только потомки и копия	0.87		
	лучшего индивида	0.82		
		0.78		
		0.77		
		0.95		
		0.99		
		0.99		
	Размер турнира = 3	0.98		
22	Равномерное скрещивание	0.99	0.072	0.000270000
33	Средняя мутация	0.94	0.973	0.000378889
	Только потомки	0.95		
		0.99		
		0.98		
		0.97		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.96		
	Dagwan munuung 2	3		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0.98		
34	Средняя мутация	0.98	0.965	0.000183333 0
01	Только потомки и копия	0.95	0.000	0.000100000
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
				0.000183333
		0.95		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0	0	
35	Равномерное скрещивание	0		
50	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 2	0.01		
	Размер турнира = 3	0		
36	Равномерное скрещивание	0	0.002	1 777780 05
30	Сильная мутация	0	0.002	1.777708-00
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.24		
		0.2	ки R         Среднее значение           0.21	
		0.17		
	Размер турнира = 4	0.2		
37	Одноточечное скрещивание	0.24	0.21	0.00113333
01	Слабая мутация	0.27	0.21	0.00110000
	Только потомки	0.16		О.00113333
		0.19		
		0.21		
		0.22		
		0.24		
	Passon Tunuuna — 4	0.2		
		0.26		
	Размер турнира = 4	0.28		
38	Одноточечное скрещивание	0.15	0.241	0.00176556
36	Слабая мутация Только потомки и копия	0.25	0.241	0.00170330
		0.24		
	лучшего индивида	0.26		
		0.23		
		0.3		
		0.57		
		0.51		
		0.59		
	Размер турнира = 4	0.51		
39	Одноточечное скрещивание	0.63	0.553	0.00277889
09	Средняя мутация	0.55	0.000	0.00277009
	Только потомки	0.62		
		0.56		
		0.46		
		0.53		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.76		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 4	0.63		
		0.64		
40		0.63	0.711	0.00521
10		0.69	0.711	
	ary filler o mighibilda			
		0.78		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 4	0	0	
41	Одноточечное скрещивание	0		
••	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Danier Turning 4	ие 0.64 0.63 0.711 0.008 0.008 0.81 0.75 0.64 0.78 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 4	0.01		
42	Одноточечное скрещивание Сильная мутация	0	0.003	2.33333e-05
12	Только потомки и копия	0	0.000	
	лучшего индивида	0		
	огу чисто индивида	0		
		0.01		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.45		
43		0.41		
		0.37		<b>Дисперсия</b> 0.00135667  0.00169444  0.00177333
	Размер турнира = 4	0.45		
	Двуточечное скрещивание	0.36	0.407	0.00135667
40	Слабая мутация	0.4	0.407	0.00133007
	Только потомки	0.44		
		0.41		0.00135667
		0.35		
		0.43		
		0.4		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.41		
		0.37		
		0.45		
		0.47	0.415	0.00160444
44		0.38	0.415	0.00169444
		0.49		
	лучшего индивида	0.41		
		0.38		
		0.39		
		0.75		
		0.79		
		0.71		
	Размер турнира = 4	0.67		
45	Двуточечное скрещивание	0.75	0.750	0.00177000
45	Средняя мутация	0.76	0.758	0.00177333
	Только потомки	0.77		
		0.81		
		0.8		
		0.77		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
		0.85		
	Dogwon mynyyno — 4	олен турнира = 4  орчечное скрещивание  изя мутация  олего индивида  олего индивида  олего индивида  олего турнира = 4  орчечное скрещивание  олего оргонира = 4  оргонир		
		0.83		
46		0.79	0.81	0.0026
10		0.87	0.01	0.0020
		0.87		
	лучшего индивида	0.75		
		0.85		
		0.75		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0	0	
47		0		0
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		0
		0		
		0.01		
		0		
		0.85 0.75 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 4	0		
48	Двуточечное скрещивание	0.01	0.006	2.66667e-05
40	Сильная мутация	0		
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.01		
		0.01		
		0.01		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
49		0.88		
		0.94		
	Размер турнира = 4	0.91		
	Равномерное скрещивание	0.84	0.892	0.00126222
	Слабая мутация	0.91	0.032	0.00120222
	Только потомки	0.87		
		0.9		
		0.89		
		0.84		
		0.88		
			0.88       0.84       0.89       0.82       0.85       0.85   0.86 0.00	
	Размер турнира = 4			0.00106667
50	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.85		
50		0.85		
		0.82		
	лучшего индивида	0.9		0.00106667
		0.84		
		0.91		
		1		
		1		
		1		
	Размер турнира = 4	1		
r 1	Равномерное скрещивание	1	0.000	1 05
51	Средняя мутация	1	0.999	1e-05
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		1		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.97 1 0.98 0.99 1 1 0.99 0.99 1 0.99	0.991	9.88889e-05
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 0.01 0.01 0.01 0 0.01 0 0.01	0.005	2.77778e-05
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04 0.05 0.05 0.05 0.08 0.06 0.07 0.02 0.05 0.04	0.051	0.000276667

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.3		
		0.29		
		0.28		
	Размер турнира = 5	0.32		
55	Одноточечное скрещивание	0.23	0.296	0.00109333
00	Слабая мутация	0.31	0.230	0.00103303
	Только потомки	0.28		
		0.3		
		0.36		
		0.29		
		0.27		
		0.31		
		0.3		0.00109333 0.00251556
	Размер турнира = 5	0.37		
56	Одноточечное скрещивание	0.29	0.326	0.00051556
50	Слабая мутация	0.26	0.320	0.00251550
	Только потомки и копия	0.4		
	лучшего индивида	0.39		0.00251556
		0.31		
		0.36		
		0.8		
		0.75		
		0.89		
	Размер турнира = 5	0.8		
57	Одноточечное скрещивание	0.83	0.789	0.00205444
<i>ا</i> 16	Средняя мутация	0.85	0.789	0.00303444
	Только потомки	0.75		
		0.73		
		0.77		
		0.72		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.78		
	Danier Turning E	0.85		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.84		
58	Средняя мутация	0.84	0.826	Дисперсия  0.00127111  1e-05
00	Только потомки и копия	0.77	0.020	
	лучшего индивида	0.85		
	лучшего индивида	0.83		
		0.85		
		0.87		
		0		
		0		
		0.01		0.00127111 1e-05
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0	0.001	
59		0		
09	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0.01		
		0.02		
	Размер турнира = 5	0.02		
60	Одноточечное скрещивание	0.01	0.02	0.0002
00	Сильная мутация	0.01	0.02	0.0002
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.05		
		0.02		
		0.04		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.45		
		0.46		
		0.54		
	Размер турнира = 5	0.51		
61	Двуточечное скрещивание	0.45	0.499	0.00132111
01	Слабая мутация	0.49	0.433	0.00102111
	Только потомки	0.51		
		0.55		Дисперсия  0.00132111  0.00278222
		0.5		
		0.53		
		0.45		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.49		
		0.57		
		0.48		
60		0.58	0.400	0.00070000
62		0.41	0.486	0.00278222
		0.48		
	лучшего индивида	0.49		
		0.45		
		0.46		
		0.89		
		0.87		
		0.87		
	Размер турнира = 5	0.86		
63	Двуточечное скрещивание	0.9	0.892	0.000706667
บอ	Средняя мутация	0.89	0.092	0.000700007
	Только потомки	0.87		
		0.9		
		0.94		
		0.93		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.85		
	Deaven mynyyna 5	0.92		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0.9		
64	Средняя мутация	0.96	0.922	0.00108444
01	Только потомки и копия	0.93	0.022	0.00100111
	лучшего индивида	0.92		
	лучшего индивида	0.94		
		0.94		0.00108444 1e-05
		0.9		
		0.01		
		0		
		0		0.00108444 1e-05
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0	0.001	
65		0		
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.03		
	D	0.03		
	Размер турнира = 5	0.03		
66	Двуточечное скрещивание	0.01	0.021	0.00021
00	Сильная мутация	0.05	0.021	0.00021
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.02		
		0.02		
		0.01		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		Дисперсия  0.000476667  0.00136556  2.33333e-05
		0.91		
		0.9		
	Размер турнира = 5	0.91		
67	Равномерное скрещивание	0.86	0.889	0.000476667
01	Слабая мутация	0.86	0.003	0.000470007
	Только потомки	0.88		
		0.87		
		0.88		
		0.9		
		0.83		
		0.87		
		0.83		0.000476667
	Размер турнира = 5	0.85	0.841	
68	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.78		
00		0.9	0.041	0.00130330
		0.83		
	лучшего индивида	0.86		
		0.87		0.00136556
		0.79		
		1		
		0.99		
		1		0.00136556
	Размер турнира = 5	1		
CO	Равномерное скрещивание	1	0.007	0.00000 - 05
69	Средняя мутация	1	0.997	∠.33333e-UƏ
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 1 1 1 1 0.99 1 0.99	0.997	2.33333e-05
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.05 0.02 0 0.01 0 0.01 0.03 0.02 0.01 0.01	0.016	0.000226667
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.12 0.07 0.11 0.17 0.21 0.15 0.13 0.17 0.18 0.19	0.15	0.0018

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.51		
		0.53		
	1/3 от популяции	0.64		
73	Одноточечное скрещивание	0.56	0.532	0.00197333
70	Слабая мутация	0.47	0.002	0.00137000
	Только потомки	0.52		
		0.54		О.00197333
		0.52		
		0.52		
		0.46		
	1.00	0.56		
		0.54		
	1/3 от популяции	0.46		
7.4	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.5	0.507	0.00160111
74		0.55	0.507	0.00160111
		0.46		
	лучшего индивида	0.54		
		0.48		
		0.52		
		0.98		
		0.98		
		0.9		
	1/3 от популяции	0.93		
7-	Одноточечное скрещивание	0.95	0.047	0.000710000
75	Средняя мутация	0.95	0.947	0.000/12222
	Только потомки	0.96		
		0.96		
		0.95		
		0.91		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.97		
	1/2 on nonvegue	0.95		
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.98 0.97 0.95 0.96 0.98 0.98 0.95 0.96 0.99 0.1 0.07 0.06 0.07 0.08 0.12 0.09 0.1 0.09 0.11 0.05 0.09 0.11 0.05 0.09 0.11 0.05 0.09		
76	Средняя мутация	0.98	0.968	0.000195556
70	Только потомки и копия	0.98	0.500	0.000130000
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
		0.99		
		0.1		
		0.07		
		0.06		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000195556</li><li>0.000445556</li><li>0.000573333</li></ul>
	1/3 от популяции	0.07	0.083	
77	Одноточечное скрещивание	0.08		
' '	Сильная мутация	0.12	0.005	0.000443330
	Только потомки	0.09		
		0.1		
		0.05		
		0.09		
		0.34		
		0.33		0.000445556
	1/3 от популяции	0.98 0.97 0.95 0.96 0.98 0.98 0.95 0.96 0.99 0.1 0.07 0.06 0.07 0.06 0.07 0.08 0.12 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.09 0.1 0.05 0.09 0.1 0.05 0.09 0.1 0.05 0.09 0.1		
70	Одноточечное скрещивание	0.29	0.200	0.000572222
78	Сильная мутация	0.3	0.302	U.UUUD/3333
	Только потомки и копия	0.28		
	лучшего индивида	0.3		
		0.29		
		0.26		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.62		
		0.55		
		0.61		
	1/3 от популяции	0.62		
79	Двуточечное скрещивание	0.62	0.61	0 000644444
13	Слабая мутация	0.61	0.01	0.000011111
	Только потомки	0.65		
		0.6		О.000644444
		0.6		
		0.62		
		0.58		
		0.62		
	. 10	0.65		
	1/3 от популяции	0.61	0.596	0.00258222
00	Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.63		
80		0.62	0.596	0.00258222
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.55		
		0.65		
		0.49		
		0.97		
		0.95		
		1		
	1/3 от популяции	0.98		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.98	0.074	0.000071111
81	Средняя мутация	0.96	0.974	0.000271111
	Только потомки	0.95		
		0.98		
		0.98		
		0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.96		
	1/2 on roquing	1		
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.97		
82	Средняя мутация	0.95	0.978	0.000262222
02	Только потомки и копия	0.98	0.370	0.000202222
		0.97		
	лучшего индивида	1		
		0.98		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000262222</li><li>0.00114333</li><li>0.00400444</li></ul>
		0.99		
		0.13		
		0.19		
		0.12		0.00114333
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.09	0.119	
83		0.09		
00	Сильная мутация	0.12		
	Только потомки	0.12		
		0.15		
		0.07		
		0.11		
		0.35		
		0.32		
	1./0	0.41		
	1/3 от популяции	0.46		
0.4	Двуточечное скрещивание	0.42	0.254	0.00400444
84	Сильная мутация	0.3	0.354	0.00400444
	Только потомки и копия	0.26		
	лучшего индивида	0.32		
		0.31		
		0.39		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.87		
		0.84		
		оляции 0.82 оляции 0.82 оляция 0.85 оляция 0.86 оля 0.87 оля 0.89 оля 0.9 оля		
	1/3 от популяции	0.82		
85	Равномерное скрещивание	0.84	0.864	0.000737778
00	Слабая мутация	0.85	0.001	0.000707770
	Только потомки	0.86		
		0.87		Дисперсия  0.000737778  0.000582222  2.333338e-05
		0.89		
		0.9		
		0.83		
		0.84		0.000582222
	1/3 от популяции	0.78		
0.0	Равномерное скрещивание	0.77	0.706	
86	Слабая мутация Только потомки и копия	0.77	0.796	0.000582222
		0.78		
	лучшего индивида	0.79		
		0.8		
		0.79		
		1		
		0.99		
		1		0.000582222
	1/3 от популяции	1		
	Равномерное скрещивание	0.99		
87	Средняя мутация	1	0.997	2.33333e-05
	Только потомки	1		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 0.98 0.99 1 1 1 0.99	0.996	4.88889e-05
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.51 0.52 0.47 0.52 0.52 0.47 0.49 0.44 0.48 0.49	0.491	0.000721111
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.74 0.68 0.68 0.69 0.63 0.72 0.69 0.62 0.64 0.75	0.684	0.00198222

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.62		
		0.62		
		0.47	0.546 0.00289	
	1/2 от популяции	0.56		
91	Одноточечное скрещивание	0.49	0.546	0.00289333
31	Слабая мутация	0.58	0.010	0.00203000
	Только потомки	0.48		
		0.55		0.00289333
		0.53		
		0.56		
		0.48		
	1/9 от популянии	0.54		
		0.5		
	1/2 от популяции	0.5	0.52	0.00101111
00	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.61		
92		0.46	0.32	0.00191111
		0.51		
	лучшего индивида	0.57		
		0.51		
		0.52		
		1		
		0.98		
		0.97		
	1/2 от популяции	0.99		
0.2	Одноточечное скрещивание	0.96	0.07	0.000277770
93	Средняя мутация	0.96	0.97	0.000377778
	Только потомки	0.93		
		0.97		
		0.96		
		0.98		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.98		
	1/2 от популяции	0.98		
	Одноточечное скрещивание	0.95		
94	Средняя мутация	0.95	0.974	0.000204444
J-1	Только потомки и копия	0.98	0.574	0.000201111
		0.97		0.000204444
	лучшего индивида	0.99		
		0.97		0.000204444
		0.99		
		0.2		
		0.23		
		0.22		0.00189444
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.23		
95		0.23	0.195	0.00189444
90	Сильная мутация	0.11		
	Только потомки	0.23		
		0.14		
		0.16		
		0.2		
		0.5		
		0.43		
		0.46		
	1/2 от популяции	0.37		
0.0	Одноточечное скрещивание	0.38	0.400	0.00410444
96	Сильная мутация	0.56	0.463	0.00413444
	Только потомки и копия	0.51		
	лучшего индивида	0.53		
		0.41		
		0.48		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.6		
		0.64		
		0.57		
	1/2 от популяции	0.62		
97	Двуточечное скрещивание	0.62	0.612	0.00110667
31	Слабая мутация	0.64	0.012	0.00110007
	Только потомки	0.66		0.00110667
		0.56		
		0.58		
		0.63		
		0.62		
		0.63		
	1./0	0.55		
	1/2 от популяции	0.49		
98	Двуточечное скрещивание	0.56	0.581	0.00207667
90	Слабая мутация Только потомки и копия	0.58	0.561	0.00207007
		0.57		
	лучшего индивида	0.65		
		0.59		
		0.57		
		0.97		
		0.96		
		0.98		0.00207667
	1/2 от популяции	0.98		
99	Двуточечное скрещивание	0.99	0.979	0.000191111
שנ	Средняя мутация	0.97	0.313	0.000121111
	Только потомки	0.98		
		1		
		0.98		
		0.98		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.96		Дисперсия  0.000137778  0.00373889
	1/9 on rowing	0.97		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.98		
100	Средняя мутация	0.97	0.976	
100	Только потомки и копия	0.97	0.370	
	лучшего индивида	0.97		
	лучшего индивида	0.99		
		0.97		0.000137778
		0.98		
		0.16		
		0.24		0.000137778
		0.28		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.22	0.265	
101		0.28		
101	Сильная мутация	0.32		
	Только потомки	0.2		
		0.29		
		0.37		
		0.29		
		0.49		
		0.47		
		0.5		
	1/2 от популяции	0.45		
100	Двуточечное скрещивание	0.58	0.500	0.00000111
102	Сильная мутация	0.61	0.509	0.00392111
	Только потомки и копия	0.4		
	лучшего индивида	0.52		
		0.51		
		0.56		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.84		
		0.84		
		0.79		
	1/2 от популяции	0.77		
103	Равномерное скрещивание	0.78	0.821	0.00214333
	Слабая мутация	0.75	0.621	0.00214333
	Только потомки	0.87		
		0.88		
		0.87		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.00214333</li><li>0.00171556</li><li>0.000106667</li></ul>
		0.82		
		0.85		
		0.81		
	. 10	0.8		0.00171556
	1/2 от популяции	0.77		
104	Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.78	0.794	0.00171556
104		0.87		
	Только потомки и копия	0.78		
	лучшего индивида	0.73		
		0.76		
		0.79		
		0.99		
		0.99		
		1		
	1/2 от популяции	1		
105	Равномерное скрещивание	0.98	0.000	0.0004.000.
105	Средняя мутация	1	0.992	0.000100007
	Только потомки	1		
		1		
		0.97		
		0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 0.99 1 0.99 1 1 1	0.997	2.33333e-05
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.67 0.69 0.7 0.7 0.61 0.57 0.62 0.69 0.63 0.69	0.657	0.00211222
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.71 0.61 0.78 0.84 0.68 0.74 0.76 0.77 0.82 0.81	0.752	0.00490667

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.59		
		0.44		<b>Дисперсия</b> 0.00289333 0.000983333
		0.6		
	2/3 от популяции	0.54		
109	Одноточечное скрещивание	0.51	0.556	0 00289333
103	Слабая мутация	0.56	0.000	0.00203330
	Только потомки	0.52		
		0.6		
		0.6		
		0.6		
		0.61		
		0.56		
		0.51		
	2/3 от популяции	0.62		
110	Одноточечное скрещивание	0.6	0.575	0.000000000
110	Слабая мутация Только потомки и копия	0.57	0.575	0.000983333
		0.56		
	лучшего индивида	0.56		
		0.58		
		0.58		
		0.97		
		0.99		
		1		
	2/3 от популяции	0.95		
	Одноточечное скрещивание	0.99		
111	Средняя мутация	0.98	0.978	0.00024
	Только потомки	0.99		
		0.98		
		0.96		
		0.97		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.94		
	9/2	0.98		
	2/3 от популяции	0.97		
112	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.98	0.969	0.000187778
112	Только потомки и копия	0.95	0.303	0.000187778
		0.97		
	лучшего индивида	0.97		
		0.97		
		0.98		
		0.35		
		0.33		
		0.3		0.000187778
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.39	0.315	
113		0.3		
113	Сильная мутация	0.3		
	Только потомки	0.25		
		0.27		
		0.36		
		0.3		
		0.54		
		0.55		
	0.40	0.98 0.95 0.97 0.97 0.98 0.35 0.33 0.3 0.39 e 0.3 0.39 0.25 0.27 0.36 0.3 0.54 0.55 0.45 0.68 e 0.56		
	2/3 от популяции	0.68		
114	Одноточечное скрещивание	0.56	0.500	0.00000000
114	Сильная мутация	0.62	U.503	U.UU3b2333
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.52		
		0.57		
		0.56		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.57		
		0.64		
		0.62		
	2/3 от популяции	0.57		
115	Двуточечное скрещивание	0.64	0.605	0.00138333
110	Слабая мутация	0.56	0.000	0.0010000
	Только потомки	0.56		
		0.61		
		0.66		0.00138333
		0.62		
		0.62		
		0.58		0.00199222
	0.40	0.66		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.66		
110		0.57	0.617	0.0012233
116		0.64	0.017	0.00122333
		0.62		0.00122333
	лучшего индивида	0.59		
		0.58		
		0.65		
		0.99		
		0.96		
		0.97		
	2/3 от популяции	0.98		
117	Двуточечное скрещивание	1	0.004	0.00010
117	Средняя мутация	0.99	0.984	0.00016
	Только потомки	0.98		
		1		
		0.98		
		0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.98		
	Двуточечное скрещивание       0.37         Сильная мутация       0.37         Голько потомки       0.35			
		0.99		
118		0.99	0.979	0.000298889
110		1	0.573	
		0.98		
	лучшего индивида	0.96		
		0.99		0.000298889
		0.98		
		0.28		
		0.31		0.000298889
		0.32		
	2/3 от популяции	0.38	0.34	
119	Двуточечное скрещивание	0.37		
119	Сильная мутация	0.37		
	Только потомки	0.35		
		0.33		
		0.36		
		0.33		
		0.62		
		0.61		
	2.42	0.63		
	2/3 от популяции	0.7		
120	Двуточечное скрещивание	0.56	0.594	0.00276
120	Сильная мутация	0.57	0.094	0.00270
	Только потомки и копия	0.57		
	лучшего индивида	0.52		
		0.62		
		0.54		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
		0.85		
		0.86		
	2/3 от популяции	0.78		
121	Равномерное скрещивание	0.75	0.796	0.00171556
121	Слабая мутация	0.74	0.730	0.00171330
	Только потомки	0.79		Дисперсия  0.00171556  0.00115667
		0.84		
		0.77		
		0.78		
		0.75		0.00115667
		0.72		
	0.40	0.81		
	2/3 от популяции	0.72		
122	Равномерное скрещивание	0.77	0.767	0.00115007
122	Слабая мутация	0.82	0.767	0.00113007
	Только потомки и копия	0.75		
	лучшего индивида	0.79		0.00115667
		0.76		
		0.78		
		1		
		1		
		1		0.00115667
	2/3 от популяции	0.99		
100	Равномерное скрещивание	1	0.000	1 77770 05
123	Средняя мутация	1	0.998	1.////8e-U5
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 0.99 1 0.99 1 0.99	0.996	2.66667e-05
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.76 0.74 0.73 0.73 0.7 0.68 0.73 0.64 0.61 0.74	0.706	0.00236
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.77 0.78 0.77 0.79 0.81 0.81 0.79 0.78 0.8 0.77	0.787	0.000245556

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.58		
127		0.62		
		0.62		
	Вся популяция	0.6		
	Одноточечное скрещивание	0.54	0.558	0.00390667
	Слабая мутация	0.47	0.556	0.00390007
	Только потомки	0.63		
		0.55		
		0.46		
		0.51		
		0.53		
		0.52		
		0.64		0.00276556
	Вся популяция	0.49		
128	Одноточечное скрещивание	0.58	0.561	
120	Слабая мутация Только потомки и копия	0.6	0.361	0.00276556
		0.55		
	лучшего индивида	0.51		
		0.55		
		0.64		
		1		
		0.99		
		0.99		
	Вся популяция	0.98		
129	Одноточечное скрещивание	0.97	0.983	9e-05
129	Средняя мутация	0.98	0.983	<del>9</del> e-05
	Только потомки	0.97		
		0.98		
		0.98		
		0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.97		
	Dog	0.99		
	Вся популяция	0.95		0.000426667
130	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.99	0.974	
100	Только потомки и копия	0.95	0.571	0.000120007
	лучшего индивида	0.94		
	лучшего индивида	0.99		
		1		
		0.98		
		0.45		
		0.45		
		0.45		0.000426667
	Вся популяция	0.42	0.422	
131	Одноточечное скрещивание	0.34		0.00164
101	Сильная мутация	0.36		
	Только потомки	0.44		
		0.43		
		0.42		
		0.46		
		0.62		
		0.61		
	D.	0.58		
	Вся популяция	0.64		
132	Одноточечное скрещивание	0.58	0.575	0.00180444
132	Сильная мутация	0.51	0.070	0.00109444
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.51		
		0.59		
		0.55		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.61		
		0.54		
		0.62		
	Вся популяция	0.56		
133	Двуточечное скрещивание	0.61	0.608	0.00241778
100	Слабая мутация	0.62	0.608	0.00241776
	Только потомки	0.69		
		0.68		
		0.56		
		0.59		
		0.6		
		0.66		
	To the state of th	0.63		
	Вся популяция	0.69	0.625	0.00127222
134	Двуточечное скрещивание	0.61		
134	Слабая мутация	0.64		
	Только потомки и копия	0.58		
	лучшего индивида	0.65	0.608	
		0.61		
		0.58	0.608	
		0.99		
	Вся популяция	1		
105	Двуточечное скрещивание	0.97	0.005	0.00005
135	Средняя мутация		0.985	0.00025
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		0.65 0.61 0.58 0.99 0.98 0.95 1 0.97 0.99 0.99		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.98		
	D	0.98		
	Вся популяция	0.98		
136	Двуточечное скрещивание	0.98	0.972	0.000217778
150	Средняя мутация Только потомки и копия	0.96	0.972	0.000217770
		0.98		
	лучшего индивида	0.97		
		0.94		
		0.99		
		0.36		
		0.44		
		0.34		
	Вся популяция	0.44		
137	Двуточечное скрещивание	0.5	0.410	0.00207111
137	Сильная мутация	0.41	0.410	
	Только потомки	0.39		
		0.43	0.416	
		0.44		
		0.41		
		0.55		
		0.67		
	_	0.58		
	Вся популяция	0.65		
100	Двуточечное скрещивание	0.56	0.004	0.00100444
138	Сильная мутация	0.61	0.604	0.00160444
	Только потомки и копия	0.58		
	лучшего индивида	0.63		
		0.58		
		0.63		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.75		
		0.78		
		0.79		
	Вся популяция	0.78		
139	Равномерное скрещивание	0.81	0.732	0.000472222
103	Слабая мутация	0.77		0.000472222
	Только потомки	0.82		
		0.8		
		0.76		
		0.79		
		0.73		
		0.76		
		0.71		
	Вся популяция	0.69	0.732	0.00179556
1.40	Равномерное скрещивание	0.78		
140	Слабая мутация	0.68		
	Только потомки и копия	0.77		
	лучшего индивида	0.8		
		0.7		
		0.7	0.785	
		1		
		1		
		0.98		
	Вся популяция	0.99		
	Равномерное скрещивание	1	0.004	<b>5</b> 11 11 1 0 5
141	Средняя мутация	0.99	0.994	7.11111e-05
	Только потомки	0.98		
		1		
		1		
		1		

Таблица 18. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 70)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.98 1 0.99 0.99 1 0.99 1 1 0.99	0.994	4.88889e-05
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.71 0.8 0.72 0.75 0.77 0.82 0.73 0.69 0.73 0.69	0.741	0.00194333
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.81 0.76 0.81 0.75 0.69 0.83 0.79 0.84 0.86 0.75	0.789	0.00265444

8 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 8.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 03:09:59.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 03:09:59.

Идентификатор алгоритма: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	80
Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма:	10
Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов:	100
Максимальное допустимое число вычислений целевой функции:	1521
Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации:	4
Количество комбинаций вариантов настроек:	144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 219024000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 8.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 31 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left( egin{array}{c} Passmep \ myphupa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мутации \ Tun \ формирования \ нового \ поколения \ \end{array} 
ight). \eqno(31)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^{1} \in \left\{ \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \text{ от популяции} \\ 1/2 \text{ от популяции} \\ 2/3 \text{ от популяции} \\ Bcя популяция} \right\}. \tag{32}$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

## 8.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.08175 0.08275 0.081375 0.080125 0.078625 0.075625 0.08 0.079375 0.075625 0.077375	0.0792625	6.06059e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.062625 0.059 0.05825 0.062 0.06625 0.062875 0.06425 0.05875 0.061 0.0565	0.06115	9.10347e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.076875 0.0745 0.077625 0.072625 0.07525 0.0765 0.074 0.07575 0.073375 0.075375	0.0751875	2.51128e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.048875 0.05075 0.048 0.05025 0.05175 0.04825 0.05375 0.052125 0.0505 0.052125	0.0506375	3.47726e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.152875 0.150375 0.148625 0.150625 0.152125 0.1555 0.151125 0.15175 0.150625 0.149625	0.151325	3.63958e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.11525 0.112125 0.11575 0.115125 0.114625 0.115875 0.113125 0.114625 0.113375 0.1155	0.114538	1.58003e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.056375 0.055375 0.056875 0.059375 0.054875 0.054 0.05525 0.055875 0.054125 0.052375	0.05545	3.57361e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0445 0.04125 0.042375 0.04425 0.045125 0.045125 0.042875 0.046875 0.044625 0.041125	0.0438125	3.43142e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.066625 0.06125 0.0605 0.061375 0.060125 0.058375 0.0575 0.057 0.06125 0.06325	0.060725	8.04097e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0355 0.038125 0.038 0.03725 0.038875 0.039375 0.0355 0.039375 0.036 0.041625	0.0379625	3.86128e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1465 0.144875 0.1465 0.144875 0.1435 0.14325 0.149 0.14875 0.144	0.145625	4.11111e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10925 0.11175 0.10775 0.10525 0.113625 0.10775 0.10525 0.111875 0.109375 0.112	0.109388	8.46337e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00625 0.006125 0.00825 0.00675 0.007 0.006375 0.007875 0.0075 0.009875 0.007625	0.0073625	1.30017e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004625 0.007 0.004875 0.00675 0.004625 0.005625 0.00625 0.005125 0.006 0.00725	0.0058125	9.76563e-07
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.018 0.0215 0.017 0.01725 0.02 0.019 0.019375 0.019125 0.01625 0.019625	0.0187125	2.51059e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.007375 0.00675 0.006875 0.006625 0.00675 0.0075 0.006125 0.008125 0.0075	0.0071625	4.09896e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.119 0.121125 0.1175 0.118875 0.120625 0.12025 0.119 0.1215 0.118125 0.12075	0.119675	1.83403e-06
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.089 0.092375 0.088375 0.091 0.088875 0.09125 0.0895 0.08625 0.0885 0.08975	0.0894875	3.01198e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.036125 0.035125 0.034875 0.036125 0.037 0.03525 0.03275 0.034375 0.0385 0.0355	0.0355625	2.37934e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.026125 0.028125 0.029375 0.03 0.03025 0.0285 0.029125 0.02825 0.030625 0.028875	0.028925	1.68472e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.023125 0.021 0.027 0.023375 0.023625 0.024375 0.022625 0.02175 0.027 0.024	0.0237875	3.88212e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01375 0.013875 0.016 0.015125 0.014125 0.014875 0.01275 0.014625 0.017 0.015	0.0147125	1.44462e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.09675 0.0955 0.09325 0.094 0.09825 0.09775 0.09725 0.094625 0.096125 0.09825	0.096175	3.19167e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.072 0.071125 0.069 0.0735 0.0735 0.070375 0.06875 0.07175 0.072875 0.0715	0.0714375	2.82031e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.023875 0.02075 0.02175 0.021 0.019875 0.018375 0.021 0.019875 0.020875 0.019875	0.020725	2.09306e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01775 0.020375 0.01875 0.019375 0.022875 0.020125 0.021875 0.02075 0.016875 0.01725	0.0196	3.91597e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.01275 0.013 0.01425 0.013375 0.014375 0.014375 0.013125 0.01475 0.014	0.0137	5.25e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.010125 0.009 0.0085 0.00875 0.007125 0.008625 0.009375 0.00775 0.00725 0.006375	0.0082875	1.31267e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.09275 0.0865 0.090625 0.09 0.090625 0.0885 0.091 0.087375 0.089875	0.0897125	3.32656e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.06775 0.06625 0.065875 0.068625 0.065125 0.066875 0.068625 0.063125 0.067	0.0667125	2.90642e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00275 0.001375 0.0025 0.00125 0.00125 0.003125 0.00275 0.002	0.0020875	4.75868e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001625 0.00275 0.002875 0.003625 0.002875 0.003 0.001625 0.003125 0.002125 0.00325 0.002875	0.0028125	3.20313e-07
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.000375 0.000375 0.0005 0.00025 0.000375 0.00075 0.000125 0.000125	0.0003375	3.48958e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00025 0.00075 0.0005 0.00025 0.00025 0.000625 0	0.0004	6.18056e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.067625 0.061625 0.06 0.061875 0.064625 0.061375 0.06475 0.063875 0.06425 0.0645	0.06345	4.93819e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0455 0.0425 0.041875 0.04325 0.046875 0.042875 0.047375 0.041625 0.042625 0.04475	0.043925	4.28194e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.025 0.0225 0.01975 0.02275 0.0225 0.024 0.022375	0.0226	1.85347e-06
		0.022125 0.022 0.023		
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018125 0.021 0.020375 0.021125 0.02275 0.020875 0.0195 0.01975 0.020125 0.021125	0.020475	1.50972e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00775 0.00925 0.0085 0.007625 0.007125 0.00875 0.01075 0.0085 0.0085 0.00975	0.00865	1.13819e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006125 0.0045 0.0045 0.00725 0.006 0.0065 0.0055 0.005375 0.004375 0.004125	0.005425	1.09097e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.072 0.0715 0.069875 0.0705 0.0705 0.071625 0.070875 0.070875 0.067125 0.070375	0.070525	1.84306e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.049875 0.051 0.05175 0.050375 0.049375 0.049375 0.05 0.04825 0.048625 0.04975	0.0498375	1.08351e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01525 0.014625 0.0135 0.014 0.011375 0.01275 0.012875 0.01075 0.014 0.0125	0.0131625	1.96892e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.01175 0.01375 0.014375 0.014375 0.0125 0.01075 0.011875 0.013625 0.01425	0.013025	1.60347e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004375 0.00575 0.003375 0.003625 0.004 0.005 0.0045 0.0035 0.0035 0.003	0.00395	9.83333e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003125 0.00275 0.003 0.002125 0.002 0.002875 0.0025 0.003125 0.00275 0.001375	0.0025625	3.23785e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.064 0.061875 0.0635 0.0665 0.062 0.066375 0.063 0.06375 0.06625 0.064375	0.0641625	2.96198e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.045375 0.045125 0.046625 0.04475 0.046 0.044625 0.04475 0.046625 0.046125 0.047	0.0457	7.85417e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00125 0.00175 0.00175 0.001 0.001125 0.000875 0.00125 0.001 0.0015 0.001625	0.0013125	1.05035e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002125 0.002 0.0025 0.003125 0.002375 0.001875 0.00225 0.002125 0.00175 0.001375	0.00215	2.21528e-07
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000125 0 0.000125 0.000125 0 0.00025 0.000125 0.000125 0.000125	0.0001	6.25e-09

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000125 0.000375 0.000125 0.00025 0.000125 0.000125 0	0.0001625	1.05903e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.039375 0.039375 0.039375 0.038375 0.03975 0.037875 0.0385 0.039125 0.04025 0.0385	0.03905	5.21528e-07
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.025875 0.024375 0.026375 0.025125 0.025875 0.027625 0.027 0.026875 0.025625 0.0265	0.026125	9.13194e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.017 0.018125 0.017625		
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.018125 0.014875 0.015 0.016125	0.01655	1.68819e-06
		0.0175 0.016125 0.015		
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01725 0.015625 0.015875 0.017125 0.0175 0.015875 0.018625 0.015125 0.014875 0.0165	0.0164375	1.38976e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.00425 0.00425 0.0035 0.00325 0.004 0.00375 0.003 0.00425 0.00325	0.00375	2.2222e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.00325 0.00225 0.002875 0.00225 0.002375 0.002875 0.002 0.00325 0.003	0.0026875	1.95313e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.057625 0.05375 0.054125 0.05475 0.057375 0.052375 0.057375 0.054875 0.0545 0.053125	0.0549875	3.47031e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.037375 0.03775 0.03575 0.038 0.03875 0.03775 0.039375 0.0395 0.038875 0.03775	0.0380875	1.22587e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009625 0.00975 0.008125 0.0115 0.00925 0.011375 0.009375 0.011375 0.0095 0.01075	0.0100625	1.27517e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105 0.01275 0.010125 0.013625 0.008125 0.01275 0.0115 0.0115 0.012125 0.0105	0.01135	2.56528e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001375 0.001 0.0015 0.001375 0.00175 0.00175 0.00175 0.00125 0.0015 0.002125	0.0015	9.72222e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0015 0.00125 0.0015 0.001375 0.001 0.00125 0.002125 0.000875 0.00225 0.001375	0.00145	1.91667e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.050375 0.0495 0.050875 0.048125 0.051375 0.05075 0.0485 0.04975 0.049375 0.0495	0.0498125	1.08073e-06
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.032125 0.033125 0.034375 0.035125 0.03625 0.0335 0.03575 0.03375 0.035	0.0343875	1.59878e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.000625 0.001875 0.00075 0.001125 0.00125 0.001875 0.002 0.001875 0.00175 0.0015	0.0014625	2.50174e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001625 0.002 0.00275 0.002125 0.002 0.00225 0.002 0.002 0.002	0.0022	1.60417e-07
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.00025 0 0.000125 0.000125 0	5e-05	7.63889e-09

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0 0.00025 0 0.000125 0.000125 0 0.000125 0	0.0001125	1.19792e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.028875 0.027875 0.029 0.0295 0.029 0.027625 0.028125 0.028625 0.027625 0.028125	0.0284375	4.24479e-07
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018625 0.0175 0.017875 0.017375 0.015125 0.01875 0.019625 0.01725 0.0185 0.01625	0.0176875	1.71267e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011125 0.010875 0.00875 0.009625 0.0105 0.010625 0.009625 0.01125 0.010125 0.010625	0.0103125	6.11979e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01 0.011125 0.011375 0.009875 0.0105 0.009625 0.010625 0.010875 0.00925 0.009	0.010225	6.41667e-07
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000875 0.000375 0.000375 0.00025 0.000375 0.000875 0.000375 0.00025 0.000375	0.000425	6.31944e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000625 0.00025 0.000375 0.0005 0.00025 0.000375 0.001375 0.0005 0.00025 0.000625	0.0005125	1.12674e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01975 0.02 0.02025 0.021875 0.020125 0.021375 0.01975 0.0195 0.023 0.02	0.0205625	1.29948e-06
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.011375 0.01225 0.011 0.012125 0.012 0.01325 0.011 0.01075 0.012375 0.010375	0.01165	7.94444e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009375 0.007875 0.005875 0.00625 0.007125 0.008875 0.00675 0.007625 0.00775 0.00875	0.007625	1.32639e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.009375 0.010375 0.0075 0.007125 0.007625 0.008125 0.007625 0.0075 0.00925 0.00875	0.008325	1.12917e-06
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000625 0.00075 0.000375 0.00025 0.000125 0.000625 0.000375 0.000625 0.000625	0.0004375	4.94792e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00025 0.0005 0.0005 0.00025 0.00025 0 0.0005 0.00025	0.0003375	3.48958e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01675 0.019375 0.018875 0.01675 0.01625 0.016625 0.01925 0.017 0.01725 0.017625	0.017575	1.35486e-06
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01075 0.009625 0.01 0.011125 0.010625 0.012375 0.011 0.010875 0.01075 0.011	0.0108125	5.25174e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.001625 0.0025 0.00225 0.00175 0.001125 0.001 0.002375 0.0015 0.002625	0.001875	3.22917e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003375 0.0025 0.00325 0.002 0.002625 0.00325 0.003 0.002875 0.00325 0.00375	0.0029875	2.55035e-07
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000125 0 0 0 0.000125 0 0.000125 0	3.75e-05	3.64583e-09

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000125 0 0.000125 0.000125 0 0 0 0.000125 0	5e-05	4.16667e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.006125 0.006875 0.005125 0.006375 0.00475 0.00525 0.006125 0.00625 0.005125 0.00575	0.005775	4.68056e-07
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003875 0.00425 0.00475 0.002875 0.0035 0.0035 0.0025 0.003625 0.003 0.00325	0.0035125	4.42535e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00825 0.011125 0.010125 0.010125 0.009875 0.008125 0.007875 0.00825 0.0095 0.00875	0.0092	1.20903e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00925 0.00725 0.008375 0.00875 0.00875 0.0075 0.009625 0.00875 0.00825 0.0095	0.0086	6.17361e-07
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000125 0.000625 0.0005 0 0.000375 0.00025 0.000625 0.00025 0.0005 0.00025	0.00035	4.44444e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001125 0.0005 0.00025 0.000375 0.00075 0.00025 0.000625 0.000375 0.000375	0.0005375	7.65625e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.013875 0.0145 0.015125 0.015875 0.015375 0.015 0.014 0.01425 0.01475 0.0165	0.014925	6.95139e-07
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0075 0.0095 0.008 0.0095 0.00875 0.009125 0.009125 0.007625 0.0085 0.00975	0.0087375	6.50868e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.007 0.007375 0.007875 0.00675 0.007375 0.00725 0.005125 0.007 0.005625 0.005	0.0066375	1.02934e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006125 0.008 0.0085 0.00775 0.007375 0.007 0.00825 0.0075 0.00625 0.00775	0.00745	6.25694e-07
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0005 0.000625 0.00025 0 0.000125 0.000125 0.000375 0.000375	0.0002625	5.01736e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000625 0.00025 0.000375 0.000125 0.000125 0.00025 0.00025 0	0.00025	4.16667e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0125 0.012375 0.01175 0.011875 0.0125 0.01275 0.012125 0.0115 0.014125 0.012875	0.0124375	5.46007e-07
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007125 0.008375 0.00825 0.006625 0.006875 0.00675 0.007125 0.008625 0.0065 0.0075	0.007375	6.04167e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.003125 0.003 0.0035 0.002625 0.00175 0.003375 0.002375 0.0025 0.00325 0.00225	0.002775	3.1875e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.00325 0.004 0.003 0.00325 0.003375 0.003375 0.003625 0.003625 0.002875	0.0034375	1.43229e-07
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0.000125	1.25e-05	1.5625e-09

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000125 0.00025 0.000125 0.000125 0 0 0 0.00025	0.0001	9.7222e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.004375 0.0035 0.003875 0.003125 0.003125 0.00425 0.003625 0.0035 0.00275 0.003375	0.00355	2.57639e-07
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.002 0.003125 0.002125 0.002875 0.003125 0.00225 0.003 0.003	0.0027625	2.02951e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00925 0.007625 0.008625 0.009 0.007125 0.009125 0.009 0.01 0.00925 0.009	0.0088	6.98611e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008125 0.00725 0.009 0.009875 0.00725 0.006875 0.007125 0.008375 0.009375	0.0082625	1.21337e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000375 0.000375 0.0005 0.00075 0.000125 0.000125 0.000375 0.0005 0.000625 0.000375	0.0004125	3.83681e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000125 0.000375 0.0005 0.00075 0.000375 0.000375 0.000125 0.00075 0.0005 0.00025	0.0004125	4.87847e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.012125 0.011125 0.011375 0.01 0.012125 0.011375 0.01175 0.009 0.01125 0.011625	0.011175	9.48611e-07
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008375 0.006 0.005875 0.004875 0.00725 0.0065 0.007375 0.006625 0.00725 0.006875	0.0067	9.38194e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.006875 0.00575 0.007 0.007625 0.00675 0.006875 0.00675 0.0085 0.006125 0.006	0.006825	6.46528e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0065 0.005875 0.006125 0.00875 0.008 0.007 0.007 0.00725 0.008 0.00725	0.007175	7.95833e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000125 0.000125 0.00025 0.000125 0.000375 0.00025 0.000125 0.00025	0.0002375	4.32292e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000125 0.000375 0.000375 0.0005 0.000625 0.0005 0	0.00035	5.13889e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01025 0.01075 0.008625 0.010625 0.0105 0.0095 0.010125 0.01075 0.011875 0.0095	0.01025	7.91667e-07
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006625 0.006625 0.008125 0.006375 0.005875 0.006125 0.005625 0.006625 0.006	0.0065875	6.73785e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002625 0.002875 0.003125 0.00325 0.002125 0.002 0.003125 0.0035 0.00225 0.00375	0.0028625	3.55729e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.003 0.003375 0.003375 0.004 0.003625 0.003625 0.003625 0.003125 0.004125	0.0034625	1.84201e-07
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000125 0.000125 0 0.000125 0 0.000125	5e-05	4.16667e-09

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0.000125 0.00025 0 0 0	3.75e-05	7.11806e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00275 0.0025 0.002625 0.002625 0.002 0.003 0.002125 0.002875 0.002875 0.00175	0.0025125	1.75174e-07
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00375 0.002375 0.00275 0.00225 0.001875 0.002875 0.002375 0.0015 0.00275 0.003125	0.0025625	4.07118e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008375 0.010625 0.008125 0.0085 0.0085 0.0085 0.008 0.008375 0.008375 0.008125 0.009125	0.0086125	5.95312e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00975 0.009125 0.008125 0.00625 0.007875 0.00825 0.0075 0.008625 0.0085 0.00775	0.008175	9.03472e-07
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000625 0.000375 0.000125 0.00025 0.0005 0.00075 0.000125 0.000625 0.00075 0.00075	0.000425	6.66667e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.000625 0.000375 0.00075 0.00025 0.00025 0.001 0.000875 0.000375 0.00025	0.0005	8.33333e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.008875 0.00925 0.00925 0.00825 0.007625 0.010375 0.008625 0.00925 0.008125 0.008375	0.0088	6.04861e-07
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00425 0.006875 0.00525 0.005125 0.00775 0.005375 0.006375 0.006125 0.007125 0.00575	0.006	1.12153e-06

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00625 0.0065 0.006125 0.006375 0.005875 0.006875 0.006375 0.008375 0.007375 0.006875	0.0067	5.31944e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007375 0.007375 0.008625 0.006625 0.008125 0.007875 0.00675 0.00675 0.00675	0.00735	4.57639e-07
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000125 0.0005 0.00025 0.00025 0.000125 0.000375 0.000375 0.000375	0.0002125	2.79514e-08

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000375 0.0005 0.00025 0.00025 0.000375 0.00025 0.000125 0.000125 0.000375	0.0002875	1.40625e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0085 0.009 0.007625 0.008375 0.008125 0.008625 0.008625 0.007 0.0075 0.00825	0.0081625	3.75174e-07
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0055 0.0055 0.006875 0.0055 0.005875 0.0045 0.005875 0.006375 0.005375 0.00475	0.0056125	4.87674e-07

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0025 0.003 0.002875 0.002625 0.00325 0.004625 0.00275 0.00275 0.002875 0.003	0.003025	3.60417e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003375 0.00525 0.002875 0.0045 0.004125 0.003625 0.004375 0.004 0.0045 0.0045	0.0040625	4.4184e-07
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.00025 0 0 0.000125 0	3.75e-05	7.11806e-09

Таблица 19. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.000375 0 0 0.00025 0.000125 0.000125 0.0005	0.0001375	3.28125e-08
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.002875 0.003125 0.00375 0.002125 0.003125 0.00275 0.002875 0.003 0.002125 0.003	0.002875	2.29167e-07
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.003 0.003 0.00275 0.00275 0.002625 0.0025 0.00325 0.003625 0.003875	0.0029125	1.07813e-07

## 8.4 Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.08175 0.08275 0.081375 0.080125 0.078625 0.075625 0.08 0.079375 0.075625 0.077375	0.0792625	6.06059e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.062625 0.059 0.05825 0.062 0.06625 0.062875 0.06425 0.05875 0.061 0.0565	0.06115	9.10347e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.076875 0.0745 0.077625 0.072625 0.07525 0.0765 0.074 0.07575 0.073375	0.0751875	2.51128e-06
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.048875 0.05075 0.048 0.05025 0.05175 0.04825 0.05375 0.052125 0.0505 0.052125	0.0506375	3.47726e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.152875 0.150375 0.148625 0.150625 0.152125 0.1555 0.151125 0.15175 0.150625 0.149625	0.151325	3.63958e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.11525 0.112125 0.11575 0.115125 0.114625 0.115875 0.113125 0.114625 0.113375 0.1155	0.114538	1.58003e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.056375 0.055375 0.056875 0.059375 0.054875 0.054 0.05525 0.055875 0.054125 0.052375	0.05545	3.57361e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0445 0.04125 0.042375 0.04425 0.045125 0.045125 0.042875 0.046875 0.044625 0.041125	0.0438125	3.43142e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.066625 0.06125 0.0605 0.061375 0.060125 0.058375 0.0575 0.057 0.06125 0.06325	0.060725	8.04097e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0355 0.038125 0.038 0.03725 0.038875 0.039375 0.0355 0.039375 0.036 0.041625	0.0379625	3.86128e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1465 0.144875 0.1465 0.144875 0.1435 0.14325 0.149 0.14875 0.144 0.145	0.145625	4.11111e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10925 0.11175 0.10775 0.10525 0.113625 0.10775 0.10525 0.111875 0.109375 0.112	0.109388	8.46337e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00625 0.006125 0.00825 0.00675 0.007 0.006375 0.007875 0.0075 0.009875 0.007625	0.0073625	1.30017e-06
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004625 0.007 0.004875 0.00675 0.004625 0.005625 0.00625 0.005125 0.006	0.0058125	9.76563e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.018 0.0215 0.017 0.01725 0.02 0.019 0.019375 0.019125 0.01625 0.019625	0.0187125	2.51059e-06
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008 0.007375 0.00675 0.006875 0.006625 0.00675 0.0075 0.006125 0.008125 0.0075	0.0071625	4.09896e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.119 0.121125 0.1175 0.118875 0.120625 0.12025 0.119 0.1215 0.118125 0.12075	0.119675	1.83403e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.089 0.092375 0.088375 0.091 0.088875 0.09125 0.0895 0.08625 0.0885 0.08975	0.0894875	3.01198e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.036125 0.035125 0.034875 0.036125 0.037 0.03525 0.03275 0.034375 0.0385 0.0355	0.0355625	2.37934e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.026125 0.028125 0.029375 0.03 0.03025 0.0285 0.029125 0.02825 0.030625 0.028875	0.028925	1.68472e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.023125 0.021 0.027 0.023375 0.023625 0.024375 0.022625 0.02175 0.027 0.024	0.0237875	3.88212e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01375 0.013875 0.016 0.015125 0.014125 0.014875 0.01275 0.014625 0.017 0.015	0.0147125	1.44462e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.09675 0.0955 0.09325 0.094 0.09825 0.09775 0.09725 0.094625 0.096125 0.09825	0.096175	3.19167e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.072 0.071125 0.069 0.0735 0.0735 0.070375 0.06875 0.07175 0.072875 0.0715	0.0714375	2.82031e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.023875 0.02075 0.02175 0.021 0.019875 0.018375 0.021 0.019875 0.020875 0.019875	0.020725	2.09306e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01775 0.020375 0.01875 0.019375 0.022875 0.020125 0.021875 0.02075 0.016875 0.01725	0.0196	3.91597e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.01275 0.013 0.01425 0.013375 0.014375 0.014375 0.013125 0.01475 0.014	0.0137	5.25e-07
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.010125 0.009 0.0085 0.00875 0.007125 0.008625 0.009375 0.00775 0.00725 0.006375	0.0082875	1.31267e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.09275 0.0865 0.090625 0.09 0.090625 0.0885 0.091 0.087375 0.089875	0.0897125	3.32656e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.06775 0.06625 0.065875 0.068625 0.065125 0.066875 0.068625 0.063125 0.067	0.0667125	2.90642e-06
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00275 0.001375 0.0025 0.00125 0.00125 0.003125 0.00275 0.002 0.00225 0.001625	0.0020875	4.75868e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.002875 0.003625 0.002875 0.003 0.001625 0.003125 0.002125 0.00325 0.002875	0.0028125	3.20313e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00025 0.000375 0.000375 0.0005 0.00025 0.000375 0.00075 0.000125 0.00025 0.000125	0.0003375	3.48958e-08
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00025 0.00075 0.0005 0.00025 0.00025 0.00025 0.000625 0	0.0004	6.18056e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.067625 0.061625 0.06 0.061875 0.064625 0.061375 0.06475 0.063875 0.06425 0.0645	0.06345	4.93819e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0455 0.0425 0.041875 0.04325 0.046875 0.042875 0.047375 0.041625 0.042625 0.04475	0.043925	4.28194e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.025 0.0225 0.01975 0.02275 0.0225 0.024 0.022375 0.022125 0.022 0.023	0.0226	1.85347e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018125 0.021 0.020375 0.021125 0.02275 0.020875 0.0195 0.01975 0.020125 0.021125	0.020475	1.50972e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00775 0.00925 0.0085 0.007625 0.007125 0.00875 0.01075 0.0085 0.0085	0.00865	1.13819e-06
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006125 0.0045 0.0045 0.00725 0.006 0.0065 0.0055 0.005375 0.004375 0.004125	0.005425	1.09097e-06
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.072 0.0715 0.069875 0.0705 0.0705 0.071625 0.070875 0.070875 0.067125 0.070375	0.070525	1.84306e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.049875 0.051 0.05175 0.050375 0.049375 0.049375 0.05 0.04825 0.048625 0.04975	0.0498375	1.08351e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01525 0.014625 0.0135 0.014 0.011375 0.01275 0.012875 0.01075 0.014 0.0125	0.0131625	1.96892e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.013 0.01175 0.01375 0.014375 0.014375 0.0125 0.01075 0.011875 0.013625 0.01425	0.013025	1.60347e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004375 0.00575 0.003375 0.003625 0.004 0.005 0.0045 0.0035 0.003	0.00395	9.83333e-07
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003125 0.00275 0.003 0.002125 0.002 0.002875 0.0025 0.003125 0.00275 0.001375	0.0025625	3.23785e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.064 0.061875 0.0635 0.0665 0.062 0.066375 0.063 0.06375 0.06625 0.064375	0.0641625	2.96198e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.045375 0.045125 0.046625 0.04475 0.046 0.044625 0.04475 0.046625 0.046125 0.047	0.0457	7.85417e-07
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00125 0.00175 0.00175 0.001 0.001125 0.000875 0.00125 0.001 0.0015 0.001625	0.0013125	1.05035e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002125 0.002 0.0025 0.003125 0.002375 0.001875 0.00225 0.002125 0.00175 0.001375	0.00215	2.21528e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000125 0 0.000125 0.000125 0 0.00025 0.000125 0.000125 0.000125	0.0001	6.25e-09
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000125 0.000375 0.000125 0.00025 0.00025 0.000125 0 0.000125 0.000125	0.0001625	1.05903e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.039375 0.039375 0.039375 0.038375 0.03975 0.037875 0.0385 0.039125 0.04025 0.0385	0.03905	5.21528e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.025875 0.024375 0.026375 0.025125 0.025875 0.027625 0.027 0.026875 0.025625 0.0265	0.026125	9.13194e-07
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.017 0.018125 0.017625 0.018125 0.014875 0.015 0.016125 0.0175 0.016125 0.015	0.01655	1.68819e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01725 0.015625 0.015875 0.017125 0.0175 0.015875 0.018625 0.015125 0.014875 0.0165	0.0164375	1.38976e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.004 0.00425 0.00425 0.0035 0.00325 0.004 0.00375 0.003 0.00425 0.00325	0.00375	2.2222e-07
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.00325 0.00225 0.002875 0.00225 0.002375 0.002875 0.002 0.00325 0.003	0.0026875	1.95313e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.057625 0.05375 0.054125 0.05475 0.057375 0.052375 0.057375 0.054875 0.0545 0.053125	0.0549875	3.47031e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.037375 0.03775 0.03575 0.038 0.03875 0.03775 0.039375 0.0395 0.038875 0.03775	0.0380875	1.22587e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009625 0.00975 0.008125 0.0115 0.00925 0.011375 0.009375 0.011375 0.0095 0.01075	0.0100625	1.27517e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105 0.01275 0.010125 0.013625 0.008125 0.01275 0.0115 0.0115 0.012125 0.0105	0.01135	2.56528e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001375 0.001 0.0015 0.001375 0.00175 0.001375 0.00125 0.00125 0.002125	0.0015	9.72222e-08
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0015 0.00125 0.0015 0.001375 0.001 0.00125 0.002125 0.000875 0.00225 0.001375	0.00145	1.91667e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.050375 0.0495 0.050875 0.048125 0.051375 0.05075 0.0485 0.04975 0.049375 0.0495	0.0498125	1.08073e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.032125 0.033125 0.034375 0.035125 0.03625 0.0335 0.03575 0.03375 0.035	0.0343875	1.59878e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.000625 0.001875 0.00075 0.001125 0.00125 0.001875 0.002 0.001875 0.00175	0.0014625	2.50174e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001625 0.002 0.00275 0.002125 0.002 0.00225 0.002 0.002 0.003 0.00225	0.0022	1.60417e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.00025 0 0.000125 0.000125 0	5e-05	7.63889e-09
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0 0.00025 0 0.000125 0.000125 0 0.000125	0.0001125	1.19792e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.028875 0.027875 0.029 0.0295 0.029 0.027625 0.028125 0.028625 0.027625 0.027625 0.028125	0.0284375	4.24479e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.018625 0.0175 0.017875 0.017375 0.015125 0.01875 0.019625 0.01725 0.0185 0.01625	0.0176875	1.71267e-06
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.011125 0.010875 0.00875 0.009625 0.0105 0.010625 0.009625 0.01125 0.010125 0.010625	0.0103125	6.11979e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01 0.011125 0.011375 0.009875 0.0105 0.009625 0.010625 0.010875 0.00925 0.009	0.010225	6.41667e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000875 0.000375 0.000375 0.00025 0.000375 0.000375 0.00025 0.000375 0.000125	0.000425	6.31944e-08
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000625 0.00025 0.000375 0.0005 0.00025 0.000375 0.001375 0.0005 0.00025 0.00025	0.0005125	1.12674e-07
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01975 0.02 0.02025 0.021875 0.020125 0.021375 0.01975 0.0195 0.023 0.02	0.0205625	1.29948e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.011375 0.01225 0.011 0.012125 0.012 0.01325 0.011 0.01075 0.012375 0.010375	0.01165	7.94444e-07
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.009375 0.007875 0.005875 0.00625 0.007125 0.008875 0.00675 0.007625 0.00775 0.00875	0.007625	1.32639e-06
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.009375 0.010375 0.0075 0.007125 0.007625 0.008125 0.007625 0.0075 0.00925 0.00875	0.008325	1.12917e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000625 0.00075 0.000375 0.00025 0.000125 0.000625 0.000375 0.000625 0.0005	0.0004375	4.94792e-08
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00025 0.0005 0.0005 0.00025 0.00025 0 0.0005 0.0005	0.0003375	3.48958e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01675 0.019375 0.018875 0.01675 0.01625 0.016625 0.01925 0.017 0.01725	0.017575	1.35486e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01075 0.009625 0.01 0.011125 0.010625 0.012375 0.011 0.010875 0.01075 0.011	0.0108125	5.25174e-07
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002 0.001625 0.0025 0.00225 0.00175 0.001125 0.001 0.002375 0.0015 0.002625	0.001875	3.22917e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003375 0.0025 0.00325 0.002 0.002625 0.00325 0.003 0.002875 0.00325 0.00375	0.0029875	2.55035e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000125 0 0 0 0.000125 0 0 0.000125 0	3.75e-05	3.64583e-09
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000125 0 0.000125 0.000125 0 0 0 0.000125 0	5e-05	4.16667e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.006125 0.006875 0.005125 0.006375 0.00475 0.00525 0.006125 0.00625 0.005125 0.00575	0.005775	4.68056e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003875 0.00425 0.00475 0.002875 0.0035 0.0035 0.0025 0.003625 0.003 0.00325	0.0035125	4.42535e-07
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00825 0.011125 0.010125 0.010125 0.009875 0.008125 0.007875 0.00825 0.0095 0.00875	0.0092	1.20903e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00925 0.00725 0.008375 0.00875 0.00875 0.0075 0.009625 0.00875 0.00825 0.0095	0.0086	6.17361e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000125 0.000625 0.0005 0 0.000375 0.00025 0.000625 0.00025 0.0005 0.00025	0.00035	4.4444e-08
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001125 0.0005 0.00025 0.000375 0.00075 0.00025 0.000625 0.000375 0.000375	0.0005375	7.65625e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.013875 0.0145 0.015125 0.015875 0.015375 0.015 0.014 0.01425 0.01475 0.0165	0.014925	6.95139e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0075 0.0095 0.008 0.0095 0.00875 0.009125 0.009125 0.007625 0.0085 0.00975	0.0087375	6.50868e-07
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.007 0.007375 0.007875 0.00675 0.007375 0.00725 0.005125 0.007 0.005625 0.005	0.0066375	1.02934e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006125 0.008 0.0085 0.00775 0.007375 0.007 0.00825 0.0075 0.00625 0.00775	0.00745	6.25694e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0005 0.000625 0.00025 0 0.000125 0.000125 0.0005 0.000375 0.000125	0.0002625	5.01736e-08
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000625 0.00025 0.000375 0.000125 0.000125 0.00025 0.00025 0	0.00025	4.16667e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0125 0.012375 0.01175 0.011875 0.0125 0.01275 0.012125 0.0115 0.014125 0.012875	0.0124375	5.46007e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007125 0.008375 0.00825 0.006625 0.006875 0.00675 0.007125 0.008625 0.0065 0.0075	0.007375	6.04167e-07
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.003125 0.003 0.0035 0.002625 0.00175 0.003375 0.002375 0.0025 0.00325 0.00225	0.002775	3.1875e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.004 0.00325 0.004 0.003 0.00325 0.003375 0.003375 0.003625 0.003625 0.002875	0.0034375	1.43229e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.000125	1.25e-05	1.5625e-09
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000125 0.00025 0.000125 0.000125 0 0 0 0.00025	0.0001	9.72222e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.004375 0.0035 0.003875 0.003125 0.003125 0.00425 0.003625 0.0035 0.00275 0.003375	0.00355	2.57639e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003 0.002 0.003125 0.002125 0.002875 0.003125 0.00225 0.003 0.003	0.0027625	2.02951e-07
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00925 0.007625 0.008625 0.009 0.007125 0.009125 0.009 0.01 0.00925 0.009	0.0088	6.98611e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008125 0.00725 0.009 0.009875 0.00725 0.006875 0.007125 0.008375 0.009375	0.0082625	1.21337e-06

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000375 0.000375 0.0005 0.00075 0.000125 0.000125 0.000375 0.0005 0.000625 0.000375	0.0004125	3.83681e-08
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000125 0.000375 0.0005 0.00075 0.000375 0.000375 0.000125 0.00075 0.0005 0.00025	0.0004125	4.87847e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.012125 0.011125 0.011375 0.01 0.012125 0.011375 0.01175 0.009 0.01125 0.011625	0.011175	9.48611e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.008375 0.006 0.005875 0.004875 0.00725 0.0065 0.007375 0.006625 0.00725 0.006875	0.0067	9.38194e-07
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.006875 0.00575 0.007 0.007625 0.00675 0.006875 0.00675 0.0085 0.006125 0.006	0.006825	6.46528e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0065 0.005875 0.006125 0.00875 0.008 0.007 0.00725 0.008	0.007175	7.95833e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000125 0.000125 0.00025 0.000125 0.000375 0.00025 0.000125 0.00025	0.0002375	4.32292e-08
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000125 0.000375 0.000375 0.0005 0.000625 0.0005 0 0.0005	0.00035	5.13889e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.01025 0.01075 0.008625 0.010625 0.0105 0.0095 0.010125 0.01075 0.011875 0.0095	0.01025	7.91667e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006625 0.006625 0.008125 0.006375 0.005875 0.006125 0.005625 0.006625 0.006	0.0065875	6.73785e-07
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.002625 0.002875 0.003125 0.00325 0.002125 0.002 0.003125 0.0035 0.00225 0.00375	0.0028625	3.55729e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.003 0.003375 0.003375 0.004 0.003625 0.003625 0.003625 0.003125 0.004125	0.0034625	1.84201e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000125 0.000125 0 0.000125 0 0.000125	5e-05	4.16667e-09
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0.000125 0.00025 0 0 0	3.75e-05	7.11806e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00275 0.0025 0.002625 0.002625 0.002 0.003 0.002125 0.002875 0.002875	0.0025125	1.75174e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00375 0.002375 0.00275 0.00225 0.001875 0.002875 0.002375 0.0015 0.00275 0.003125	0.0025625	4.07118e-07
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008375 0.010625 0.008125 0.0085 0.008375 0.0085 0.008 0.008375 0.008125 0.009125	0.0086125	5.95312e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00975 0.009125 0.008125 0.00625 0.007875 0.00825 0.0075 0.008625 0.0085 0.00775	0.008175	9.03472e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000625 0.000375 0.000125 0.00025 0.0005 0.00075 0.000125 0.000625 0.00075 0.000125	0.000425	6.66667e-08
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.000625 0.000375 0.00075 0.00025 0.00025 0.001 0.000875 0.000375 0.00025	0.0005	8.33333e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.008875 0.00925 0.00925 0.00825 0.007625 0.010375 0.008625 0.00925 0.008125 0.008375	0.0088	6.04861e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00425 0.006875 0.00525 0.005125 0.00775 0.005375 0.006375 0.006125 0.007125 0.00575	0.006	1.12153e-06
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00625 0.0065 0.006125 0.006375 0.005875 0.006875 0.008375 0.007375 0.006875	0.0067	5.31944e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007375 0.007375 0.008625 0.006625 0.008125 0.007875 0.00675 0.00675 0.00675	0.00735	4.57639e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.000125 0.0005 0.00025 0.00025 0.000125 0.000375 0.000125 0.000375	0.0002125	2.79514e-08
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000375 0.0005 0.00025 0.00025 0.000375 0.00025 0.000125 0.000125 0.000375	0.0002875	1.40625e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0085 0.009 0.007625 0.008375 0.008125 0.008625 0.008625 0.007 0.0075 0.00825	0.0081625	3.75174e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0055 0.0055 0.006875 0.0055 0.005875 0.005875 0.006375 0.005375 0.00475	0.0056125	4.87674e-07
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0025 0.003 0.002875 0.002625 0.00325 0.004625 0.00275 0.00275 0.002875 0.003	0.003025	3.60417e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.003375 0.00525 0.002875 0.0045 0.004125 0.003625 0.004375 0.004 0.0045 0.004	0.0040625	4.4184e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.00025 0 0 0.000125 0	3.75e-05	7.11806e-09
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.000375 0 0 0.00025 0.000125 0.000125 0.0005	0.0001375	3.28125e-08
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.002875 0.003125 0.00375 0.002125 0.003125 0.00275 0.002875 0.003 0.002125 0.003	0.002875	2.29167e-07

Таблица 20. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00275 0.003 0.003 0.00275 0.00275 0.002625 0.0025 0.00325 0.003625 0.002875	0.0029125	1.07813e-07

## **8.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
1	Одноточечное скрещивание	0	0	0
1	Слабая мутация	0	U	U
	Только потомки	0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
		0 0		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0		
		0		
2		0	0	0
		0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
	Одноточечное скрещивание	0		
3	Средняя мутация	0	0	0
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0.03 0 0 0	0.004	9.33333e-05
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		Дисперсия 1e-05  0.000137778
		0.01		
	Размер турнира = 2	0		
7	Двуточечное скрещивание	0	0.001	1e-05
,	Слабая мутация	0	0.001	10 00
	Только потомки	0		
		0		
		0		1e-05
		0		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0		
		0.02		
		0.02		
8	Двуточечное скрещивание	0.02	0.014	0.000127779
0	Слабая мутация Только потомки и копия	0.01	0.014	0.000137776
		0.01		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0.04		
		0		
		0		
		0		0.000137778
	Размер турнира = 2	0		
0	Двуточечное скрещивание	0	0.000	0.00000 05
9	Средняя мутация	0.01	0.003	2.33333e-U5
	Только потомки	0.01		
		0		
		0		
		0.01		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.04		
		0.03		
	Dagwan mynyyna 9	0.01		
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0.01		
10		0.02	0.021	0.00021
10	Средняя мутация Голько потомки и копия	0.01	0.021	0.00021
	лучшего индивида	0.05		
	лучшего индивида	0.02		
		0.01		0.00021
		0.01		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0		
11	Двуточечное скрещивание	0	0	0
11	Сильная мутация	0		U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	0		
12	Двуточечное скрещивание	0	0	0
12	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.61		Дисперсия  0.00347667  0.00269889  0.00111556
		0.6		
		0.51		
	Pазмер турнира $=2$	0.56		
13	Равномерное скрещивание	0.59	0.549	0.00347667
10	Слабая мутация	0.61	0.043	0.00347007
	Только потомки	0.54		
		0.53		
		0.42		
		0.52		
		0.67		
		0.59		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.67		
		0.55		
		0.7	0.001	0.00060000
14		0.61	0.621	0.00269889
		0.61		
	лучшего индивида	0.66		
		0.6		
		0.55		
		0.14		
		0.11		
		0.16		
	Размер турнира = 2	0.19		
1.5	Равномерное скрещивание	0.14	0.146	0.00111550
15	Средняя мутация	0.19	0.146	0.00111556
	Только потомки	0.1		
		0.14		
		0.18		
		0.11		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.53		
	Dagwan mynyyna 9	0.6		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.56		
16	Средняя мутация	0.56	0.543	0.00144556
10	Только потомки и копия	0.53	0.010	0.00144556
	лучшего индивида	0.52		
	лучшего индивида	0.6		
		0.48		
		0.54		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0	0	
17		0		
17	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0.6 0.48 0.54  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 2	0		
1.0	Равномерное скрещивание	0	0	0
18	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

$\mathcal{N}_2$	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.03		
19		0.03		
		0.07		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000227778</li><li>0.000493333</li><li>0.000417778</li></ul>
	Размер турнира = 3	0.04		
	Одноточечное скрещивание	0.02	0.035	0.000227778
13	Слабая мутация	0.04	0.033	0.000221116
	Только потомки	0.04		
		0.02		
		0.02		
		0.04		
		0.12		
		0.06		
		0.06		0.000493333
	Размер турнира = 3	0.05		
20	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.05	0.004	
20		0.05	0.064	0.000493333
		0.05		
	лучшего индивида	0.07		
		0.05		
		0.08		
		0.09		
		0.11		
		0.04		
	Размер турнира = 3	0.09		
0.1	Одноточечное скрещивание	0.08	0.000	0.000417770
21	Средняя мутация	0.08	0.082	0.000417778
	Только потомки	0.11		
		0.07		
		0.08		
		0.07		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.26		
		0.33		
	Deaven gunuuna 2	0.23		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0.22		
22	Средняя мутация	0.27	0.257	0.00175667
22	Только потомки и копия	0.26	0.251	0.00175667
	лучшего индивида	0.31		
	лучшего индивида	0.27		
		0.19		
		0.23		
		0		
		0		
		0		0.00175667
	Размер турнира = 3	0	0	
23	Одноточечное скрещивание	0		
23	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0		
0.4	Одноточечное скрещивание	0		0
24	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.09		
		0.13		
		0.17		Дисперсия  0.00100111  0.00280111  0.00162667
	Размер турнира = 3	0.15		
25	Двуточечное скрещивание	0.19	0.153	0.00100111
20	Слабая мутация	0.17	0.100	0.00100111
	Только потомки	0.12		
		0.16		
		0.19		
		0.16		
		0.24		
		0.12		
	D. O	0.16		
	Размер турнира = 3	0.18		
26	Двуточечное скрещивание	0.15	0.173	0.00000111
20	Слабая мутация Только потомки и копия	0.25	0.175	0.00200111
		0.09		
	лучшего индивида	0.14		
		0.23		0.00280111
		0.17		
		0.32		
		0.3		
		0.24		0.00280111
	Размер турнира = 3	0.25		
27	Двуточечное скрещивание	0.26	0.274	0.00169667
21	Средняя мутация	0.22	0.214	0.00102007
	Только потомки	0.34		
		0.24		
		0.26		
		0.31		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.43		
		0.47		
	Deaven gypyyna 2	0.5		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание	0.43		
28	Средняя мутация	0.55	0.493	0.00309
20	Только потомки и копия	0.47	0.130	0.00003
	лучшего индивида	0.44		0.00309
	лучшего индивида	0.5		
		0.55		
		0.59		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0	0	
29	Двуточечное скрещивание	0		
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 3	0		
20	Двуточечное скрещивание	0	0	0
30	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.83		О.00270667
		0.89		
		0.83		
	Размер турнира = 3	0.9		
31	Равномерное скрещивание	0.93	0.848	0.00270667
01	Слабая мутация	0.76	0.040	0.00270007
	Только потомки	0.79		
		0.84		0.00270667
		0.83		
		0.88		
		0.79		
		0.8		
		0.75		
	Размер турнира = 3	0.78	0.8	0.00184444
20	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.79		
32		0.89	0.8	0.00184444
		0.77		
	лучшего индивида	0.86		
		0.77		
		0.8		
		0.98		
		0.97		
		0.97		
	Размер турнира = 3	0.96		
22	Равномерное скрещивание	0.98	0.072	0.00000000
33	Средняя мутация	0.97	0.973	0.000223333
	Только потомки	0.94		
		0.99		
		0.98		
		0.99		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.98		
	Размер турнира = 3	0.94	0.98	
	Равномерное скрещивание	0.96		
34	Средняя мутация		0.968	0.000395556
01	Только потомки и копия		0.000	
	лучшего индивида			
	mero mignonga	0.95		
		_		
		0.97		
		0		0.000395556
		0		
		0		
	Размер турнира = 3	0	0	
35	Равномерное скрещивание	0		
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
	D	0		
	Размер турнира = 3	0		
36	Равномерное скрещивание	0	0.001	10-05
50	Сильная мутация	0	0.001	10.00
	Только потомки и копия лучшего индивида	0		
	лу эшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия	
		0.13	0.13		
		0.1			
		0.1		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000356667</li><li>0.00212889</li><li>0.00313444</li></ul>	
	Размер турнира = 4	0.1			
37	Одноточечное скрещивание	0.14	0.113	0.000356667	
57	Слабая мутация	0.09	0.110	0.000330007	
	Только потомки	0.12			
		0.13		0.000356667	
		0.09			
		0.13			
		0.24			
		0.18			
		0.08			
	Размер турнира = 4	0.13			
20	Одноточечное скрещивание	0.12	0.150	0.00010000	
38	Слабая мутация Только потомки и копия	0.15	0.158	0.00212889	
		0.16			
	лучшего индивида	0.19			
		0.2			
		0.13			
		0.53			
		0.42			
		0.48			
	Размер турнира = 4	0.5			
39	Одноточечное скрещивание	0.54	0.463	0.00212444	
<i>ა</i> 9	Средняя мутация	0.46	0.403	0.00313444	
	Только потомки	0.37			
		0.46			
		0.48			
		0.39			

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.59		
		0.66		
	Размер турнира = 4	0.66		
	Одноточечное скрещивание	0.5		
40	Средняя мутация	0.64	0.629	0.00432111
10	Только потомки и копия	0.57	0.023	0.00432111
	лучшего индивида	0.6		
	лучшего индивида	0.65		
		0.73		
		0.69		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание	0	0	
41		0		
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 4	0		
49	Одноточечное скрещивание	0		0
42	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.28		
43		0.26		
		0.34		
	Размер турнира = 4	0.24		
	Двуточечное скрещивание	0.41	0.314	0.00311556
10	Слабая мутация	0.26	0.514	0.00311000
	Только потомки	0.34		
		0.37		
		0.29		
		0.35		
		0.31		
		0.35		
		0.26		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.27		
4.4		0.29	0.319	0.00216556
44		0.37	0.519	0.00216556
		0.4		
	лучшего индивида	0.35		0.00216556
		0.31		
		0.28		
		0.68		
		0.6		
		0.74		
	Размер турнира = 4	0.73		
45	Двуточечное скрещивание	0.71	0.795	0.00297999
40	Средняя мутация	0.68	0.725	U.UU30 <i>1 222</i>
	Только потомки	0.74		
		0.76		
		0.79		
		0.82		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.79		
	Deaven mynyyna 4	0.78		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0.83		
46	Средняя мутация	0.84	0.812	0.00161778
10	Только потомки и копия	0.8	0.012	
	лучшего индивида	0.81		
	лучшего индивида	0.78		
		0.8		
		0.91		
		0		
		0		
		0		0.00161778
	Размер турнира = 4	0	0	
47	Двуточечное скрещивание	0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
	D 4	0		
	Размер турнира = 4	0		
48	Двуточечное скрещивание	0	0.001	10.05
40	Сильная мутация	0	0.001	16-05
	Только потомки и копия лучшего индивида	0		
	лучшего индивида	0.01		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

T		Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		Дисперсия  0.0008  4e-05
		0.86		
		0.86		
	Размер турнира = 4	0.92		
49	Равномерное скрещивание	0.91	0.9	0.0008
43	Слабая мутация	0.94	0.3	0.0000
	Только потомки	0.91		0.0008
		0.93		
		0.88		
		0.88		
		0.83		
		0.84		
	_	0.82		0.000943333
	Размер турнира = 4	0.78		
50	Равномерное скрещивание	0.82	0.041	0.000042222
50	Слабая мутация	0.86	0.841	0.000945555
	Только потомки и копия	0.85		
	лучшего индивида	0.85		0.000943333
		0.87		
		0.89		
		0.99		
		1		
		0.99		
	Размер турнира = 4	0.99		
- I	Равномерное скрещивание	1	0.000	4 05
51	Средняя мутация	0.98	0.992	4e-05
	Только потомки	0.99		
		0.99		
		0.99		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.97		
	Deares Transport	4 0.99 0.97 0.99 0.98 0.98 0.98 0.98 копия 0.99 0.99 0.99 0.99 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.005 0.004 0.005 0.004 0.005 0.003		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание	0.98		
52	Средняя мутация	0.99	0.987	6 77778e-05
02	Только потомки и копия	0.98	0.507	0.111100 00
	лучшего индивида	0.99		
	лучшего индивида			
		0.99		
		0.01		
		0		
		0.01		6.77778e-05 2.77778e-05 0.000173333
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание	0		
53		0.01	0.005	2 777780-05
00	Сильная мутация	0.01	0.005	2.111106-00
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0.01		
		0.05		
		0.04		
		0.05		
	Размер турнира = 4	0.98 0.99 0.98 0.99 1 0.99 0.01 0 0.01 0 0.01 0 0.01 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
54	Равномерное скрещивание	0.01	0.038	0.000172222
04	Сильная мутация	0.05	0.030	0.000173333
	Только потомки и копия	0.05		
	лучшего индивида	0.04		
		0.03		
		0.03		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.18		О.000956667
		0.21		
		0.24		
	Размер турнира = 5	0.26		
55	Одноточечное скрещивание	0.26	0.245	0.00187999
00	Слабая мутация	0.32	0.240	0.00107222
	Только потомки	0.24		
		0.19		
		0.26		0.00187222
		0.29		
		0.19		0.000956667
		0.26		
		0.26		
	Размер турнира = 5	0.23		
E.C.	Одноточечное скрещивание	0.23	0.233	0.000050007
56	Слабая мутация	0.22	0.233	0.000956667
	Только потомки и копия	0.2		
	лучшего индивида	0.26		
		0.28		
		0.2		
		0.7		
		0.71		
		0.69		
	Размер турнира = 5	0.76		
F 7	Одноточечное скрещивание	0.74	0.700	0.000671111
57	Средняя мутация	0.71	0.726	0.0000/1111
	Только потомки	0.72		
		0.77		
		0.72		
		0.74		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.77		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида Одноточечное скрещивание Одноточечное скрещивание Одноточечное скрещивание Одноточечное скрещивание Одноточечное скрещивание Одноточечное одноточечное однотомки Одноточечное одн			
		0.8		Дисперсия  0.00103222  1e-05
58		0.84	0.801	0.00103999
00		0.82	0.001	0.00100222
		0.79		
	лучшего индивида	0.85		
		0.77		
		0		
		0		
		0		0.00103222 1e-05
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0	0.001	
59		0		
0.0	Сильная мутация	0	0.001	16-05
	Только потомки	0.01		
		0		
		0		
		0		
		0.02		
		0.02		
		0		
		0.01	0.001 1e-05	
60		0.01	0.01	6 666670 05
00	Сильная мутация	0.02	0.01	0.000076-03
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0.01		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.43		
61		0.41		
		0.49		Дисперсия  0.00144556  0.00482778
	Размер турнира = 5	0.38		
	Двуточечное скрещивание	0.5	0.437	0.00144556
01	Слабая мутация	0.43	0.457	0.00144550
	Только потомки	0.45		
		0.46		
		0.41		
		0.41		
		0.42		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.33		
		0.41		
		0.28		
CO		0.51	0.385	0.00400770
62		0.32	0.360	0.00482778
		0.34		
	лучшего индивида	0.42		
		0.37		
		0.45		
		0.9		
		0.92		
		0.88		
	Размер турнира = 5	0.9		
60	Двуточечное скрещивание	0.87	0.004	0.000004444
63	Средняя мутация	0.89	0.884	0.000604444
	Только потомки	0.87		
		0.9		
		0.88		
		0.83		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.88		
		0.9		
	Deaven mynyyna 5	ррнира = 5 ное скрещивание мутация индивида  0.99 0.89 0.92 0.9 0.84 0.93 0.82 0.9  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
		0.89		О.00113444
64	Средняя мутация	0.92	0.887	
01	Только потомки и копия	0.9	0.007	0.00110111
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
				0.00113444
		0.9		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0	0	
65		0		
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.03		
		0.01		
	D	0.01		
	Размер турнира = 5	0.01	0 0	
66	Двуточечное скрещивание	0.01	0.014	0.000137778
00	Сильная мутация	0.03	0.014	0.000137776
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0.03		
		0		
		0		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.86		
		0.95 0.86 0.94 0.92 0.92 0.87 0.84 0.85 0.86 0.9 0.87 0.85 0.81 0.84 0.84 0.84 0.83 0.85 0.86 0.78 0.83 1 1 1 1 1 1		
	Размер турнира = 5	0.92		
67	Равномерное скрещивание	0.92	0.891	0.00158778
01	Слабая мутация	0.87	0.031	0.00100110
	Только потомки	0.84		
		0.85		0.000671111
		0.86		
		0.9		
		0.87		
		0.85		
		0.81		
	Размер турнира = 5	0.84	0.836	0.000671111
CO	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.84		
68		0.83	0.830	0.000671111
		0.85		
	лучшего индивида	0.86		
		0.78		
		0.83		
		1		
		1		
		1		
	Размер турнира = 5	1		
20	Равномерное скрещивание	0.98	0.000	4 00000 05
69	Средняя мутация	1	0.996	4.88889e-05
	Только потомки	0.99		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.98 1 0.98 1 0.99 0.99 0.98 1 0.99	0.991	7.66667e-05
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.02 0.03 0.01 0 0.03 0.02 0 0.03 0.02 0	0.018	0.000128889
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.08 0.12 0.15 0.17 0.15 0.13 0.09 0.15 0.12 0.14	0.13	0.0008

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.37		
		0.4		
		0.51		0.00342667
	1/3 от популяции	0.5		
73	Одноточечное скрещивание	0.41	0.436	0.00342667
70	Слабая мутация	0.4	0.100	0.00012007
	Только потомки	0.54		
		0.43		
		0.39		
		0.41		
		0.47		
	1.00	0.34		
		0.37		
	1/3 от популяции	0.44	0.428	0 00006999
7.4	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.45		
74		0.45	0.428	0.00206222
		0.42		
	лучшего индивида	0.4		
		0.46		
		0.48		
		0.93		
		0.97		
		0.97		
	1/3 от популяции	0.98		
75	Одноточечное скрещивание	0.98	0.007	0.000402222
75	Средняя мутация	0.93	0.967	U.UUU423333
	Только потомки	0.97		
		0.98		
		0.97		
		0.99		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.98		
	1/3 от популяции       0.97         Одноточечное скрещивание       0.98         Средняя мутация       0.97         Только потомки и копия       0.89         лучшего индивида       0.96         0.98       0.98         0.95       0.09         1/3 от популяции       0.07         Одноточечное скрещивание       0.07         Сильная мутация       0.05			
		0.96		
76		0.98	0.959	<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000721111</li><li>0.000444444</li><li>0.00112889</li></ul>
70		0.97	0.333	0.000721111
		0.89		
	лучшего индивида	0.96		
		0.98		
		0.95		
		0.09		
		0.11		0.000721111
		0.09		
	•	0.07	0.08	
77		0.07		
11	Сильная мутация	0.05	0.08	0.00044444
	Только потомки	0.08		
		0.08		
		0.05		
		0.11		
		0.35		
		0.29		
	1./0	0.35		
	1/3 от популяции	0.96 0.98 0.95 0.09 0.11 0.09 0.07 0.07 0.05 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.05 0.11 0.35 0.29 0.35 0.3 0.28		
70	Одноточечное скрещивание	0.28	0.210	0.00110000
78	Сильная мутация	0.26	0.318	0.00112889
	Только потомки и копия	0.32		
	лучшего индивида	0.35		
		0.33		
		0.35		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.4		
		0.52		
		0.61		
	1/3 от популяции	0.59		
79	Двуточечное скрещивание	0.61	0.529	0.00427667
19	Слабая мутация	0.48	0.525	0.00427007
	Только потомки	0.56		
		0.5		
		0.51		0.00427667
		0.51		
		0.49		
		0.36		
		0.53		
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.54		
00		0.54	0.400	0.00408444
80		0.52	0.498	0.00408444
		0.53		
	лучшего индивида	0.57		0.00408444
		0.42		
		0.48		
		0.95		
		0.95		
		0.97		
	1/3 от популяции	0.98		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.99	0.000	0.000071111
81	Средняя мутация	0.95	0.966	0.000271111
	Только потомки	0.99		
		0.97		
		0.95		
		0.96		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.98		
	1/2	оленцивание олен олен олен олен олен олен олен оле		
	1/3 от популяции	0.96		0.0002233333
82	Двуточечное скрещивание	0.98	0.973	
02	Средняя мутация Только потомки и копия	0.95	0.373	0.000223333
		0.98		
	лучшего индивида	1		
		0.96		
		0.98		
		0.2		
		0.15		
		0.16		
	1/3 от популяции	0.17	0.154	
83	Двуточечное скрещивание	0.18		
00	Сильная мутация	0.13		
	Только потомки	0.13		
		0.09		
		0.17		
		0.16		
		0.38		
		0.41		
	1 /2	0.43		
	1/3 от популяции	0.33		
84	Двуточечное скрещивание	0.4	0.358	0.00208444
04	Сильная мутация	0.26	0.556	0.00000444
	Только потомки и копия	0.33		
	лучшего индивида	0.32		
		0.41		
		0.31		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
		0.89		
		0.83	0.861 0.0	
	1/3 от популяции	0.84		
85	Равномерное скрещивание	0.86	0.861	0.00154333
00	Слабая мутация	0.91	0.001	0.00101000
	Только потомки	0.92		
		0.82		
		0.88		
		0.8		
		0.76		
		0.81		
	4.40	0.8		0.00155667
	1/3 от популяции	0.84		
0.0	Равномерное скрещивание	0.82	0.797	0.00155667
86	Слабая мутация Только потомки и копия	0.74	0.787	0.00155667
		0.79		
	лучшего индивида	0.81		
		0.79		
		0.71		
		0.99		
		1		
		1		0.00155667 2.33333e-05
	1/3 от популяции	1		
0.7	Равномерное скрещивание	0.99	0.007	2 22222 25
87	Средняя мутация	1	0.997	2.33333e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.99 1 0.99 0.99 1 1 1 0.99	0.996	2.66667e-05
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.56 0.5 0.6 0.56 0.63 0.6 0.55 0.53 0.64 0.55	0.572	0.00197333
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.69 0.66 0.66 0.78 0.76 0.72 0.8 0.72 0.76 0.76	0.731	0.00241

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.48		
		0.37		
		0.43		
	1/2 от популяции	0.4		
91	Одноточечное скрещивание	0.43	0.448	0.00204
01	Слабая мутация	0.53	0.110	0.00201
	Только потомки	0.45		
		0.48		0.00204
		0.44		
		0.47		
	1/2 от популяции	0.47		
		0.52		
		0.51		
	-	0.5		0.00238222
92	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.4	0.476	
92		0.55	0.476	0.00236222
		0.46		
	лучшего индивида	0.41		
		0.5		
		0.44		
		0.99		
		0.96		
		0.96		
	1/2 от популяции	1		
00	Одноточечное скрещивание	0.97	0.070	0.000045550
93	Средняя мутация	0.98	0.973	0.000245556
	Только потомки	0.95		
		0.98		
		0.96		
		0.98		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	1/2 от популяции	0.92		
		0.96		
		0.98		
		0.97 0.94 0.98 0.95 0.97 0.94 0.97 0.21 0.22 0.24 0.21 0.24 0.21 0.14 0.18 0.25		
94	Одноточечное скрещивание	0.94	0.058	0.000395556
34	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.336	0.000333330
		0.95		<ul><li>Дисперсия</li><li>0.000395556</li><li>0.00126222</li><li>0.00175556</li></ul>
	лучшего индивида	0.97		
		0.94		
		0.97		
		0.21		
		0.22		
		0.24		0.00126222
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.21	0.202	
95		0.14		
90	Сильная мутация	0.18		
	Только потомки	0.25		
		0.23		
		0.17		
		0.17		
		0.5		
		0.41		
	1 /0	0.47		
	1/2 от популяции	0.4		
96	Одноточечное скрещивание	0.45	0.45	0.00175556
90	Сильная мутация	0.47	0.45	0.00175550
	Только потомки и копия	0.4		
	лучшего индивида	0.52		
		0.46		
		0.42		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.55		
		0.55		
		0.54		0.0028
	1/2 от популяции	0.57		
97	Двуточечное скрещивание	0.54	0.59	0.0028
31	Слабая мутация	0.57	0.55	0.0020
	Только потомки	0.66		
		0.59		
		0.66		0.0028
		0.67		
		0.58		
		0.52		0.00282222
	. 10	0.48		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.52		
00		0.55	0.54	
98		0.54	0.54	
		0.52		
	лучшего индивида	0.59		0.00282222
		0.64		
		0.46		
		1		
		0.96		
		0.95		0.00282222
	1/2 от популяции	0.98		
99	Двуточечное скрещивание	1	0.070	0.000201111
99	Средняя мутация	0.99	0.979	0.000321111
	Только потомки	0.99		
		0.96		
		0.97		
		0.99		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.98		
	1/9 on nonvegue	0.97		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.95 0.98 0.97 0.99 0.99 0.98 0.98 0.98 1 1 1 0.26 0.3 0.28 0.32 0.28 0.29 0.31 0.32 0.29 0.31 0.32 0.26 0.29 0.31 0.32 0.26 0.5 0.56 0.5 0.56 0.52		
100	Средняя мутация	0.99	0.98	0.000266667
100	Только потомки и копия	0.96	0.50	0.000200001
	лучшего индивида			
	лучшего индивида	0.98		
		1		
		1		
		0.26		
		0.3		0.000266667
		0.28		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.32	0.286	
101		0.28		
101	Сильная мутация	0.29	0.200	0.000101110
	Только потомки	0.31		
		0.32		
		0.26		
		0.24		
		0.52		
		0.4		
	1/9	0.45		
	1/2 от популяции	оление оления олен олен олен олен олен олен олен олен		
102	Двуточечное скрещивание	0.5	0.506	0.00331556
102	Сильная мутация	0.56	0.000	0.00331330
	Только потомки и копия	0.52		
	лучшего индивида	0.46		
		0.59		
		0.5		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.78		
		0.77		
		0.77		
	1/2 от популяции	0.81		
103	Равномерное скрещивание	0.86	0.801	0.00125444
100	Слабая мутация	0.76	0.001	0.00120444
	Только потомки	0.82		
		0.83		
		0.77		
		0.84		
		0.7		
		0.79		
		0.74		0.000933333
	1/2 от популяции	0.78		
104	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.78	0.76	
104		0.75		
		0.79		
	лучшего индивида	0.74		
		0.74		
		0.79		
		1		
		1		
		1		
	1/2 от популяции	1		
105	Равномерное скрещивание	1	0.000	1 05
105	Средняя мутация	1	0.999	1e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия	1 0.99 0.98 0.99 0.99 0.99	0.992 6.	6.2222e-05
	лучшего индивида	1 0.98 1		
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.65 0.73 0.69 0.75 0.76 0.68 0.71 0.73 0.78 0.74	0.722	0.00157333
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.77 0.85 0.76 0.85 0.78 0.76 0.83 0.77 0.79 0.79	0.795	0.00125

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.44		
		0.47		
		0.51		
	2/3 от популяции	0.47		
109	Одноточечное скрещивание	0.53	0.484	0.000804444
103	Слабая мутация	0.49	0.101	0.000001111
	Только потомки	0.48		
		0.47		
		0.46		
		0.52		
		0.54		
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.55		
		0.46		
		0.43		
110		0.54	0.512	0.00290667
110		0.61	0.512	
		0.54		
	лучшего индивида	0.5		
		0.49		0.00290667
		0.46		
		0.97		
		0.97		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.94		
111	Одноточечное скрещивание	0.99	0.000	0.00001
111	Средняя мутация	0.99	0.969	0.00021
	Только потомки	0.97		
		0.97		
		0.96		
		0.97		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.97		
	9/2	0.96		
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.94		
112	Средняя мутация	0.97	0.967	0.000312222
112	Только потомки и копия	0.97	0.507	
	лучшего индивида	0.99		
	лучшего индивида	0.94		
		0.96		
		0.98		
		0.27		
		0.34		
		0.33		0.000312222
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.38	0.326	
113		0.3		
110	Сильная мутация	0.3		
	Только потомки	0.3		
		0.42		
		0.33		
		0.29		
		0.48		
		0.58		
	0.40	0.62		
	2/3 от популяции	0.97 0.97 0.99 0.94 0.96 0.98 0.27 0.34 0.33 0.38 0.3 0.3 0.3 0.3 0.42 0.33 0.42 0.33 0.42 0.33 0.42 0.58 0.62 0.64 0.52 0.53		
114	Одноточечное скрещивание	0.52	0.55	0.00262222
114	Сильная мутация	0.53	0.00	0.00202222
	Только потомки и копия	0.5		
	лучшего индивида	0.55		
		0.52		
		0.56		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.54		
		0.66		
		0.54		
	2/3 от популяции	0.55		
115	Двуточечное скрещивание	0.55	0.567	0.00306778
110	Слабая мутация	0.6	0.507	0.00000110
	Только потомки	0.57		
		0.47		0.00306778  0.00287667
		0.6		
		0.62		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.61		
		0.59		
		0.49		0.00287667
110		0.49	0.540	
116		0.55	0.549	0.00287667
		0.57		
	лучшего индивида	0.58		
		0.47		
		0.52		
		1		
		0.99		
		0.99		
	2/3 от популяции	0.98		
117	Двуточечное скрещивание	0.99	0.001	0.000276667
11/	Средняя мутация	0.94	0.981	0.000270007
	Только потомки	0.97		
		0.98		
		0.99		
		0.98		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.99		
	2/2 on nonvegue	0.97		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	1 0.99		
118	Средняя мутация	0.96	0.972	0 000328889
110	Только потомки и копия	0.95	0.572	О.000328889
	лучшего индивида	0.96		
	лучшего индивида	0.96		
		1		
		0.96		
		0.43		0.000328889
		0.31		
		0.47		
	2/3 от популяции  Двуточечное скрещивание	0.36	0.37	
119		0.34		
113	Сильная мутация	0.42	0.57	0.00340007
	Только потомки	0.31		
		0.35		
		0.3		
		0.41		
		0.57		
		0.56		
	2.42	0.49		
	2/3 от популяции	0.96 0.95 0.96 0.96 0.96 0.96 0.96 0.43 0.31 0.47 0.36 0.34 0.42 0.31 0.35 0.3 0.41  0.57 0.56 0.49 0.57 0.59 0.58 0.58		
190	Двуточечное скрещивание	0.59	0.550	0.00100007
120	Сильная мутация	0.58	0.008	0.00130007
	Только потомки и копия	0.61		
	лучшего индивида	0.54		
		0.56		
		0.51		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.8		
		0.8		
		0.78		
	2/3 от популяции	0.79		
121	Равномерное скрещивание	0.83	0.794	0.00120444
121	Слабая мутация	0.84	0.734	0.00120444
	Только потомки	0.79		
		0.74		
		0.83		
		0.74		
		0.81		
		0.76		0.00116
	0.40	0.74		
	2/3 от популяции	0.77		
122	Равномерное скрещивание	0.7	0.746	
122	Слабая мутация	0.74	0.740	
	Только потомки и копия	0.74		
	лучшего индивида	0.76		
		0.75		
		0.69		
		1		
		1		
		0.99		
	2/3 от популяции	0.99		
100	Равномерное скрещивание	1	0.000	0.00007 05
123	Средняя мутация	0.99	0.996	2.66667e-05
	Только потомки	1		
		1		
		0.99		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 0.99 0.98 1 1 1	0.997	4.55556e-05
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.78 0.83 0.79 0.79 0.84 0.79 0.84 0.77 0.78 0.87	0.808	0.00115111
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.73 0.81 0.79 0.83 0.85 0.8 0.82 0.88 0.79 0.76	0.806	0.00184889

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.46		
		0.38		
		0.51		
	Вся популяция	0.49		
127	Одноточечное скрещивание	0.56	0.485	0.00260556
121	Слабая мутация	0.46	0.400	0.00200000
	Только потомки	0.53		
		0.47		
		0.53		
		0.46	0.485	
		0.44		
		0.42		
	D.	0.54		0.00309333
	Вся популяция	0.6		
128	Одноточечное скрещивание	0.48	0.514	
120	Слабая мутация	0.54	0.314 0.00	0.00309333
	Только потомки и копия	0.52		
	лучшего индивида	0.5		
		0.53		
		0.53 0.46 0.44 0.42 0.54 0.6 0.48 0.54 0.52 0.5 0.5 0.53 0.57 0.95 0.97 0.99 0.98		
		0.95		
		0.97		
		0.99		
	Вся популяция	0.98		0.000070000
129	Одноточечное скрещивание	0.96	0.067	
129	Средняя мутация	0.94	0.967	0.000378889
	Только потомки	0.99		
		0.95		
		0.95		
		0.99		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.95		
	D	0.97		
	Вся популяция	0.94		
130	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.98	0.96	0.000533333
130	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.30	0.00033333
		0.92		
	лучшего индивида	0.93		
		0.97		
		0.98		
		0.42		
		0.42		
		0.39		0.00201778
	Вся популяция	0.42		
131	Одноточечное скрещивание	0.51	0.428 0.00	
151	Сильная мутация	0.34		0.00201776
	Только потомки	0.42		
		0.45		
		0.45		
		0.42 0.39 0.42 0.51 0.34 0.42 0.45 0.45 0.46		
		0.7		
		0.56		
	D.	0.65		
	Вся популяция	0.62		
120	Одноточечное скрещивание	0.48	0.500	0.00401770
132	Сильная мутация	0.62	0.588	0.00421778
	Только потомки и копия	0.59		
	лучшего индивида	0.54		
		0.52		
		0.6		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.58		
		0.56		0.0024
		0.59		
	Вся популяция	0.55		
133	Двуточечное скрещивание	0.64	0.56	
100	Слабая мутация	0.56	0.00	0.0024
	Только потомки	0.58		
		0.47		
		0.49		
		0.58		
		0.56		
		0.54		
	_	0.41		0.00348889
	Вся популяция	0.6		
104	Двуточечное скрещивание	0.53	0.54 0.003	
134	Слабая мутация	0.47		0.00346669
	Только потомки и копия	0.55		
	лучшего индивида	0.59		
		0.59		
		0.56		
		1		
		0.99		
		0.96		
	Вся популяция	0.98		
105	Двуточечное скрещивание	0.98	0.000	0.0004.50000
135	Средняя мутация	0.99	0.983	0.000178889
	Только потомки	0.97		
		0.99		
		0.97		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.96		
	D.	0.98		
	Вся популяция	0.98		
136	Двуточечное скрещивание	0.97	0.977	9e-05
130	Средняя мутация	0.98	0.977	96-03
	Только потомки и копия	0.99		
	лучшего индивида	0.98		
		0.99		
		0.97		
		0.49		
		0.38		
		0.46		0.00144880
	Вся популяция	0.45		
137	Двуточечное скрещивание	0.49	0.466 0.00144	
137	Сильная мутация	0.46		0.00144009
	Только потомки	0.45		
		0.51		
		0.51		
		0.46		
		0.64		
		0.65		
		0.51		
	Вся популяция	0.62		
120	Двуточечное скрещивание	0.61	0.600	0.00062000
138	Сильная мутация	0.66	0.609 0.0026	0.00263222
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.55		
		0.64		
		0.65		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.83		
		0.79		0.00177778
		0.79		
	Вся популяция	0.8		
139	Равномерное скрещивание	0.74	0.78	
100	Слабая мутация	0.68	0.76	0.00177770
	Только потомки	0.8		
		0.81		
		0.78		
		0.78	0.78	
		0.75		
		0.67		0.00100444
	_	0.81		
	Вся популяция	0.69		
140	Равномерное скрещивание	0.71	0.710	
140	Слабая мутация	0.75	0.718	0.00168444
	Только потомки и копия	0.7		
	лучшего индивида	0.71		
		0.69		
		0.7		
		1		
		1		
		1		
	Вся популяция	1		
	Равномерное скрещивание	0.98	0.005	
141	Средняя мутация	1	0.997	4.55556e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 21. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 80)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.97 1 1 0.98 0.99 0.99 0.96	0.989	0.00021
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.8 0.76 0.73 0.83 0.75 0.79 0.79 0.77 0.84 0.78	0.784	0.00116
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.78 0.8 0.77 0.8 0.78 0.8 0.82 0.76 0.73 0.77	0.781	0.000654444

9 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 9.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 03:30:27.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 03:30:27.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции: 90

Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма: 10

Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов: 100

Максимальное допустимое число вычислений целевой функции: 1764

Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации: 4

Количество комбинаций вариантов настроек: 144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 254016000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 9.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 36 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^{1} \in \left\{ \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \text{ от популяции} \\ 1/2 \text{ от популяции} \\ 2/3 \text{ от популяции} \\ Bcя популяция} \right\}. \tag{37}$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

## 9.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0823333 0.0788889 0.0782222 0.0788889 0.0806667 0.0781111 0.078 0.0805556 0.0808889 0.0811111	0.0797667	2.31948e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0633333 0.0676667 0.0612222 0.0674444 0.0651111 0.0634444 0.0651111 0.0667778 0.0684444 0.065	0.0653555	5.149e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0771111 0.0765556 0.0787778 0.0776667 0.0765556 0.0756667 0.077 0.0772222 0.0776667 0.0795556	0.0773778	1.2653e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0513333 0.054 0.0536667 0.053 0.0533333 0.0543333 0.0515556 0.0527778 0.0533333 0.053	0.0530333	9.27422e-07
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.149333 0.149778 0.153667 0.151 0.149444 0.149889 0.150778 0.148444 0.148222 0.150556	0.150111	2.40399e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.117222 0.118556 0.114778 0.113889 0.115 0.114444 0.117889 0.115889 0.116556 0.116111	0.116033	2.36534e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0557778 0.0558889 0.0573333 0.0565556 0.0573333 0.0566667 0.0577778 0.0556667 0.0521111 0.0578889	0.0563	2.82593e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0468889 0.0454444 0.0503333 0.0483333 0.0492222 0.048 0.0457778 0.048 0.0444444 0.0461111	0.0472555	3.38011e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0613333 0.0582222 0.0586667 0.058 0.0587778 0.0616667 0.0597778 0.0587778 0.0621111 0.0614444	0.0598778	2.54716e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0392222 0.0382222 0.0408889 0.0382222 0.0406667 0.0365556 0.0394444 0.0374444 0.0392222 0.0384444	0.0388333	1.80865e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.143333 0.143 0.142778 0.143778 0.142 0.145556 0.147111 0.140444 0.143778 0.146667	0.143844	4.29471e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.111667 0.111222 0.109 0.111333 0.109333 0.114 0.108444 0.108 0.108111 0.110667	0.110178	3.73472e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00611111 0.00555556 0.00666667 0.00677778 0.00511111 0.00644444 0.00533333 0.00722222 0.00844444 0.00655556	0.00642222	9.65156e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00722222 0.00622222 0.005 0.00655556 0.00655556 0.00588889 0.00744444 0.00633333 0.005 0.00466667	0.00608889	8.96568e-07
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0172222 0.0173333 0.0175556 0.0164444 0.0165556 0.0157778 0.0193333 0.0164444 0.0166667 0.0168889	0.0170222	9.26732e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00644444 0.00622222 0.00644444 0.00688889 0.00633333 0.00666667 0.00633333 0.00688889 0.00844444	0.00678889	4.37448e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.117333 0.116889 0.116778 0.116889 0.117667 0.117556 0.114889 0.118667 0.114556 0.118556	0.116978	1.84039e-06
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0836667 0.084 0.0848889 0.0856667 0.0862222 0.0873333 0.0874444 0.0858889 0.0867778 0.0898889	0.0861778	3.34756e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0393333 0.0354444 0.0361111 0.0383333 0.0385556 0.0402222 0.0372222 0.035 0.0376667 0.0368889	0.0374778	2.82867e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.032 0.0341111 0.035 0.0378889 0.0336667 0.033 0.0357778 0.0306667 0.0326667	0.0337222	4.32716e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0271111 0.0243333 0.0243333 0.0227778 0.024 0.0234444 0.0255556 0.025 0.0257778 0.0251111	0.0247444	1.55296e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0162222 0.0166667 0.0138889 0.0154444 0.0132222 0.0171111 0.0153333 0.0174444 0.0152222 0.0173333	0.0157889	2.0753e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0954444 0.0955556 0.096 0.0958889 0.0981111 0.093 0.096 0.0935556 0.0958889 0.098	0.0957444	2.58996e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0687778 0.0711111 0.069 0.0714444 0.0718889 0.0701111 0.072 0.0696667 0.0714444 0.0695556	0.0705	1.47664e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0223333 0.0214444 0.0228889 0.0232222 0.0237778 0.0227778 0.0231111 0.0225556 0.023 0.0196667	0.0224778	1.35267e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0215556 0.019 0.0234444 0.0202222 0.0234444 0.0207778 0.0195556 0.0238889 0.0231111 0.0217778	0.0216778	3.09035e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0146667 0.0154444 0.0136667 0.0133333 0.0137778 0.0167778 0.0147778 0.0131111 0.0132222 0.0112222	0.014	2.28535e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00766667 0.00833333 0.00944444 0.00922222 0.00944444 0.0105556 0.00922222 0.0103333 0.00955556 0.0105556	0.00943334	8.62704e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0907778 0.0911111 0.0895556 0.086 0.0871111 0.0887778 0.0872222 0.0877778 0.0882222 0.0873333	0.0883889	2.76066e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0658889 0.063 0.0645556 0.0672222 0.0666667 0.0652222 0.0648889 0.0668889 0.0644444 0.0654444	0.0654222	1.67298e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00111111 0.00166667 0.00155556 0.00211111 0.00144444 0.00211111 0.00155556 0.00133333 0.00133333	0.00157778	1.03704e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00155556  0.00222222 0.00233333 0.00233333 0.00244444 0.00166667 0.00277778 0.00266667 0.00266667 0.00233333	0.0023	1.64746e-07
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000111111 0.000333333 0.000333333 0.000111111 0 0.000111111 0.000111111 0 0.000555556	0.000177778	3.0727e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000222222 0.000222222 0 0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000111111 0.000333333 0.000666667 0.000444444	0.000288889	3.34705e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.057 0.0584444 0.0592222 0.0583333 0.0603333 0.0568889 0.0587778 0.0588889 0.0573333 0.0593333	0.0584555	1.22481e-06
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0423333 0.0425556 0.0401111 0.0424444 0.0414444 0.0414444 0.0404444 0.0422222 0.0407778 0.0403333	0.0414111	8.97264e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0234444 0.0243333 0.0234444 0.0253333 0.0237778 0.0234444 0.0238889 0.022	0.0237666	9.77904e-07
		0.0251111 0.0228889		
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0205556 0.0206667 0.0248889 0.0218889 0.0226667 0.0196667 0.0233333 0.0222222 0.0211111 0.0232222	0.0220222	2.46854e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0105556 0.00666667 0.00977778 0.00988889 0.00911111 0.00888889 0.00777778 0.0102222 0.00833333 0.009	0.00902222	1.41235e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00577778 0.00622222 0.00611111 0.00577778 0.00488889 0.00611111 0.00455556 0.00611111 0.00577778 0.00677778	0.00581111	4.22632e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0713333 0.0658889 0.0687778 0.0701111 0.0683333 0.0682222 0.0707778 0.0696667 0.0661111 0.0721111	0.0691333	4.32318e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0505556 0.0492222 0.0491111 0.049 0.049 0.0482222 0.0492222 0.0482222 0.0476667 0.0493333	0.0489555	6.23327e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0128889 0.0133333 0.0145556 0.0126667 0.0168889 0.0165556 0.0112222 0.0141111 0.0153333 0.0146667	0.0142222	3.12212e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146667 0.015 0.0154444 0.0146667 0.0114444 0.014 0.0148889 0.0146667 0.0122222 0.0154444	0.0142444	1.82115e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00411111 0.00455556 0.00288889 0.00411111 0.00377778 0.00411111 0.00366667 0.00355556 0.00388889 0.00411111	0.00387778	2.01509e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00211111 0.00277778 0.00344444 0.003 0.003333333 0.00344444 0.00377778 0.00311111 0.00277778 0.00333333	0.00311111	2.2221e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0614444 0.0642222 0.0634444 0.0621111 0.0634444 0.0632222 0.0622222 0.0612222 0.0631111 0.0614444	0.0625889	1.07284e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0452222 0.0476667 0.0471111 0.0454444 0.0426667 0.0442222 0.0432222 0.0438889 0.0455556 0.0445556	0.0449556	2.5273e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.000888889 0.00122222 0.00111111 0.001 0.00133333 0.00177778 0.00155556 0.000888889 0.00133333	0.00124444	8.17562e-08
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.00188889 0.00188889 0.00166667 0.00188889 0.00211111 0.00177778 0.00266667 0.00233333 0.00188889	0.00201111	8.62823e-08
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0 0.000111111 0.000111111 0 0 0.000222222 0 0.000111111	7.77777e-05	8.36761e-09

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0 0.000333333 0.000111111 0.00044444 0.000111111 0.000111111 0.000111111	0.000144444	1.93415e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0358889 0.0387778 0.0361111 0.0365556 0.0352222 0.0364444 0.037 0.0364444 0.0352222 0.0353333	0.0363	1.13323e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0246667 0.0221111 0.0232222 0.0234444 0.0227778 0.023 0.0233333 0.0226667 0.0242222 0.0213333	0.0230778	9.21959e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0171111		дисперсия 6.77776е-07
		0.0161111		
		0.0172222		
	Размер турнира = 5	0.0178889		
55	Одноточечное скрещивание	0.0166667	0.0174111	6 77776 - 07
ეე	Слабая мутация	0.019	0.0174111	6.77776e-07
	Только потомки	0.0178889		
		0.0174444		
		0.018		
		0.0167778		
		0.0184444		
		0.0173333		
		0.0168889		2.77631e-07
	Размер турнира = 5	0.0173333		
<b>5</b> 0	Одноточечное скрещивание	0.0168889	0.0174000	
56	Слабая мутация	0.0173333	0.0174889	2.77631e-07
	Только потомки и копия	0.0182222		
	лучшего индивида	0.0172222		2.77631e-07
		0.0173333		
		0.0178889		
		0.00266667		
		0.00411111		
		0.00477778		
	Размер турнира = 5	0.00366667		
	Одноточечное скрещивание	0.00533333	0.00001111	5.01004.05
57	Средняя мутация	0.00388889	0.00391111	5.61864e-07
	Только потомки	0.00411111		
		0.00366667		
		0.00366667		
		0.00322222		

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00266667 0.002 0.00355556 0.00277778 0.00266667 0.00366667 0.00277778 0.00333333 0.002 0.00233333	0.00277778	3.48424e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0533333 0.0526667 0.0521111 0.0534444 0.0531111 0.0544444 0.0537778 0.051 0.0557778 0.0536667	0.0533333	1.66255e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0366667 0.037 0.0377778 0.0368889 0.0394444 0.0356667 0.0386667 0.037 0.0374444	0.0373111	1.18734e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0112222 0.0106667 0.00866667 0.0122222 0.00955556 0.0104444 0.0102222 0.011 0.0113333	0.0105889	9.68571e-07
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0105556 0.0117778 0.0121111 0.0102222 0.0124444 0.0108889 0.0128889 0.0115556 0.0134444 0.0113333 0.00988889	0.0116555	1.27145e-06
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00144444 0.00155556 0.00222222 0.00144444 0.00122222 0.000888889 0.00222222 0.00122222	0.00146666	2.02469e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00177778 0.00122222 0.00111111 0.00155556 0.00177778 0.00111111 0.00144444 0.00122222 0.00122222	0.00135556	7.07828e-08
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0464444 0.0485556 0.0478889 0.0485556 0.048 0.0475556 0.0475556 0.0478889 0.0467778 0.0456667	0.0474889	8.64764e-07
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0335556 0.0308889 0.033 0.0327778 0.033 0.0338889 0.0342222 0.0344444 0.0342222 0.0337778	0.0333778	1.09518e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00122222 0.00111111 0.00177778 0.00122222 0.00155556 0.000777778 0.00111111 0.00177778 0.00133333 0.00133333	0.00132222	9.72574e-08
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00211111 0.00155556 0.00233333 0.00188889 0.00188889 0.00288889 0.00233333 0.00111111 0.00333333 0.00166667	0.00211111	4.22495e-07
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000111111 0.000111111 0 0.000111111 0 0 0	4.44444e-05	3.29217e-09

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000111111 0 0.000111111 0 0 0.000111111 0.000111111 0.000222222 0.000111111	0.000122222	1.76954e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.024 0.0236667 0.0262222 0.0251111 0.0251111 0.0228889 0.0243333 0.0245556 0.0253333 0.0265556	0.0247778	1.27023e-06
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0163333 0.0152222 0.0152222 0.0164444 0.0164444 0.0172222 0.014 0.0145556 0.0167778 0.0156667	0.0157889	1.06294e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.00977778 0.0104444 0.00711111 0.00966667 0.00988889 0.00811111 0.0102222 0.01111111	0.00983333	1.92111e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00833333 0.00822222 0.01 0.00777778 0.00955556 0.00977778 0.00855556 0.0102222 0.00877778	0.0091	7.44714e-07
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.001 0.000333333 0.001 0.000888889 0.000666667 0.000444444 0.001 0.000333333 0.000666667	0.000655555	9.45131e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000666667 0.000333333 0.000444444 0.000555556 0.000666667 0.000555556	0.000488889	3.07271e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0153333 0.0191111 0.0174444 0.0176667 0.0186667 0.0193333 0.0176667 0.0171111 0.0172222 0.0173333	0.0176889	1.33006e-06
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0111111 0.0107778 0.0112222 0.00955556 0.0107778 0.00966667 0.0127778 0.00888889 0.009 0.0112222	0.0105	1.46571e-06

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.00777778 0.00755556 0.00677778		_
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00722222 0.00822222 0.008 0.00822222	0.00772222	
		0.00877778 0.00633333 0.00833333		
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00766667 0.00833333 0.007 0.00611111 0.00744444 0.00788889 0.00822222 0.00677778 0.00877778	0.00754444	6.4321e-07
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000444444 0.000333333 0.000333333 0.000222222 0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000222222	0.0003	1.65981e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000222222 0.000222222 0.000111111 0.000333333 0.000444444 0.00122222 0.000111111	0.000355555	1.03703e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0136667 0.0138889 0.0141111 0.0138889 0.014 0.0168889 0.0146667 0.0144444 0.0148889 0.0147778	0.0145222	8.6708e-07
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00855556 0.00911111 0.00988889 0.00888889 0.00922222 0.00944444 0.00888889 0.00977778 0.00888889 0.00955556	0.00922222	1.893e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00211111 0.00166667 0.00266667 0.002 0.00211111 0.00233333 0.00233333 0.002 0.00144444 0.00222222	0.00208889	1.20165e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00288889 0.00255556 0.00277778 0.003 0.00277778 0.00222222 0.00233333 0.00266667 0.00311111 0.00322222	0.00275556	1.03704e-07
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.000111111 0 0 0 0 0.000111111	2.22222e-05	2.19478e-09

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0 0 0.000111111 0.000111111 0 0 0	3.33333e-05	2.88065e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.004 0.00366667 0.004 0.00366667 0.00388889 0.00366667 0.003 0.00355556 0.00411111 0.00344444	0.0037	1.07133e-07
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00222222 0.00366667 0.00288889 0.003 0.00311111 0.002 0.00344444 0.00288889 0.00311111 0.00266667	0.0029	2.56379e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00911111 0.01 0.00988889 0.00955556 0.00911111 0.00955556 0.01 0.00811111 0.00822222	0.00916667	5.9328e-07
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00866667 0.00777778 0.00766667 0.0105556 0.008 0.00866667 0.00766667 0.00888889 0.00822222 0.009	0.00851112	7.68743e-07
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.000333333 0.000222222 0.000555556 0.000333333 0.000333333 0.000444444 0.000111111 0.000666667 0.000111111	0.000344444	3.1413e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000111111 0.000333333 0.000111111 0.000111111 0.000444444 0.000444444 0.000555556 0.000333333	0.000366667	4.12895e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0134444 0.0133333 0.0107778 0.0128889 0.0118889 0.0108889 0.0124444 0.0121111 0.0126667 0.0116667	0.0122111	8.57169e-07
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00711111 0.00711111 0.00611111 0.00733333 0.00733333 0.00688889 0.00522222 0.00688889 0.00588889 0.00588889	0.00667778	4.92318e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00711111 0.007 0.00911111 0.00733333 0.00866667 0.00755556 0.00711111 0.00766667 0.007	0.00757778	5.37175e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00655556 0.00855556 0.006 0.00655556 0.00744444 0.00611111 0.00588889 0.008 0.009 0.00688889	0.0071	1.2166e-06
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000444444 0.000444444 0.000333333 0.000222222 0.000222222 0.000222222 0.000222222 0.000111111 0.000333333 0.000111111	0.000266666	1.42661e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0 0.000444444 0.000333333 0.000444444 0.000111111 0.000555556 0 0 0	0.000266666	4.71879e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0114444 0.011 0.01 0.00944444 0.0112222 0.012 0.009 0.0105556 0.0101111 0.00955556	0.0104333	9.47725e-07
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00722222 0.00522222 0.00644444 0.00577778 0.00611111 0.00722222 0.00677778 0.00666667 0.00566667 0.00677778	0.00638889	4.56104e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00288889 0.00266667 0.00188889 0.00144444 0.00244444 0.00255556 0.00288889 0.00177778 0.00266667 0.002333333	0.00235556	2.43623e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00188889 0.003 0.00288889 0.00244444 0.00255556 0.00311111 0.00266667 0.00277778 0.00277778	0.00285556	4.28119e-07
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000111111 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	4.44444e-05	6.03565e-09

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0 0.000111111 0.000111111 0.000111111 0 0 0	6.66666e-05	3.29217e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00188889 0.00188889 0.00266667 0.00288889 0.00255556 0.00244444 0.00155556 0.00144444 0.00311111	0.0023	3.23869e-07
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00211111 0.00277778 0.00255556 0.00222222 0.00288889 0.00133333 0.00188889 0.00177778 0.00233333	0.00223333	2.26201e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00844444 0.00711111 0.00944444 0.00822222 0.00866667 0.00988889 0.00844444 0.00922222 0.008 0.00955556	0.0087	7.05214e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00744444 0.00877778 0.00888889 0.00711111 0.00633333 0.00911111 0.00711111 0.00866667 0.00944444 0.00744444	0.00803333	1.12497e-06
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000666667 0.000555556 0.000444444 0.000333333 0.000444444 0 0.000888889 0.000333333 0.000333333	0.000422222	5.9808e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000222222 0.000333333 0.000888889 0.000111111 0.000444444 0.000444444 0.000555556 0.000777778 0.000111111	0.000455556	7.25652e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00977778 0.00866667 0.00988889 0.00866667 0.0103333 0.00911111 0.01 0.01011111 0.0103333 0.0102222	0.0097111	4.28518e-07
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00577778 0.00611111 0.00733333 0.00655556 0.00588889 0.00622222 0.00633333 0.005333333	0.00626667	3.40741e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008 0.00622222 0.00588889 0.00866667 0.00711111 0.00677778 0.006 0.00822222 0.00655556	0.00723333	1.26598e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00744444 0.00744444 0.00633333 0.00566667 0.007 0.00677778 0.006 0.00811111 0.007 0.00766667	0.00694444	5.90534e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000333333 0.000111111 0.000222222 0.000222222 0.000333333 0.000111111 0.000555556 0.000222222 0.000333333	0.000266667	1.70096e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0.000111111 0.000333333 0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000111111 0.000222222 0.000333333	0.000222222	2.46914e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00922222 0.00722222 0.00888889 0.00766667 0.00833333 0.008 0.008 0.008 0.00844444 0.00844444	0.00823333	3.30452e-07
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00655556 0.00644444 0.00444444 0.00555556 0.005 0.00577778 0.00577778 0.00544444 0.005 0.005	0.00551111	4.36764e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.003 0.00211111 0.00255556 0.00233333 0.00277778 0.00211111 0.00322222 0.00311111 0.00177778 0.00277778	0.00257778	2.32647e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00333333 0.00311111 0.003 0.00355556 0.00433333 0.003 0.00344444 0.00411111 0.00244444	0.00332222	3.24966e-07
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000111111 0 0 0.000222222 0.000111111 0 0	4.44444e-05	6.03565e-09

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.000111111 0 0 0 0.000222222 0 0 0.000222222	5.55555e-05	8.91631e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00211111 0.00233333 0.000888889 0.00155556 0.00244444 0.00177778 0.00188889 0.000666667 0.00144444	0.00171111	3.4074e-07
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00188889 0.00188889 0.00188889 0.00155556 0.00166667 0.00211111 0.00188889 0.00211111 0.00166667 0.00155556	0.00182222	4.17001e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008 0.008 0.009 0.00977778 0.00655556 0.00744444 0.00766667	0.00824445	9.78876e-07
		0.00788889 0.00955556 0.00855556		
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00833333 0.0107778 0.00733333 0.00855556 0.00722222 0.00688889 0.00911111 0.00911111	0.00824445	1.45351e-06
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000444444 0.000222222 0.000555556 0.000444444 0.000111111 0 0.000222222 0.000111111	0.000277778	3.36077e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000444444 0.000777778 0.000444444 0.000555556 0.000444444 0.000666667 0.000333333 0.000222222 0.000333333	0.000466667	2.68862e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00666667 0.008 0.008 0.00777778 0.00477778 0.00911111 0.007 0.00877778 0.00711111 0.00644444	0.00736667	1.58313e-06
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00633333 0.00555556 0.005 0.00488889 0.00433333 0.00566667 0.00633333 0.00588889 0.00622222 0.00566667	0.00558889	4.47325e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00488889 0.00622222 0.00555556 0.00655556 0.00811111 0.007 0.00677778 0.00633333 0.00633333	0.0065	7.85321e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00733333 0.00644444 0.00755556 0.00555556 0.00577778 0.00655556 0.00888889 0.00666667 0.00622222 0.007	0.0068	9.32235e-07
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000111111 0 0.000222222 0.000222222 0 0 0 0.000333333 0.000333333 0.000333333	0.000188889	2.2085e-08

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000355556	0.000344444	1.76955e-08
		0.000222222 0.000444444		
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00622222 0.00633333 0.00788889 0.00744444 0.00688889 0.00711111 0.00688889 0.00766667 0.006	0.00691111	3.94514e-07
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00533333 0.00544444 0.00577778 0.005 0.00522222 0.00344444 0.00444444 0.00511111 0.00455556 0.00488889	0.00492222	4.28122e-07

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00311111 0.00377778 0.00222222 0.00344444 0.00266667 0.00233333 0.00277778 0.00344444	0.003	2.93553e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00266667 0.00533333 0.00422222 0.004 0.00311111 0.00411111 0.003 0.005 0.00411111 0.00388889 0.00355556	0.00403333	5.37859e-07
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000111111 0.000111111 0 0 0 0.000111111	3.33333e-05	2.88065e-09

Таблица 22. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000111111 0.000111111 0.000111111 0.000333333 0.000111111 0.000222222 0 0.000111111	0.000122222	9.465e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00255556 0.00188889 0.00233333 0.00166667 0.00211111 0.00166667 0.003 0.00255556 0.00255556	0.00221111	2.09739e-07
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00155556 0.00211111 0.00222222 0.00155556 0.00311111 0.00233333 0.00188889 0.00122222 0.00188889 0.00188889	0.00197778	2.71055e-07

## Ошибка по значениям целевой функции $E_y$ 9.4

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_{v}$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0823333 0.0788889 0.0782222 0.0788889 0.0806667 0.0781111 0.078 0.0805556 0.0808889 0.0811111	0.0797667	2.31948e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0633333 0.0676667 0.0612222 0.0674444 0.0651111 0.0634444 0.0651111 0.0667778 0.0684444 0.065	0.0653555	5.149e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0771111 0.0765556 0.0787778 0.0776667 0.0765556 0.0756667 0.077 0.0772222 0.0776667 0.0795556	0.0773778	1.2653e-06
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0513333 0.054 0.0536667 0.053 0.0533333 0.0543333 0.0515556 0.0527778 0.0533333 0.053	0.0530333	9.27422e-07
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.149333 0.149778 0.153667 0.151 0.149444 0.149889 0.150778 0.148444 0.148222 0.150556	0.150111	2.40399e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.117222 0.118556 0.114778 0.113889 0.115 0.114444 0.117889 0.115889 0.116556 0.116111	0.116033	2.36534e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0557778 0.0558889 0.0573333 0.0565556 0.0573333 0.0566667 0.0577778 0.0556667 0.0521111 0.0578889	0.0563	2.82593e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0468889 0.0454444 0.0503333 0.0483333 0.0492222 0.048 0.0457778 0.048 0.0444444 0.0461111	0.0472555	3.38011e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0613333 0.0582222 0.0586667 0.058 0.0587778 0.0616667 0.0597778 0.0587778 0.0621111 0.0614444	0.0598778	2.54716e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0392222 0.0382222 0.0408889 0.0382222 0.0406667 0.0365556 0.0394444 0.0374444 0.0392222 0.0384444	0.0388333	1.80865e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.143333 0.143 0.142778 0.143778 0.142 0.145556 0.147111 0.140444 0.143778 0.146667	0.143844	4.29471e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.111667 0.111222 0.109 0.111333 0.109333 0.114 0.108444 0.108 0.108111 0.110667	0.110178	3.73472e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00611111 0.00555556 0.00666667 0.00677778 0.00511111 0.00644444 0.00533333 0.00722222 0.00844444 0.00655556	0.00642222	9.65156e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00722222 0.00622222 0.005 0.00655556 0.00655556 0.00588889 0.00744444 0.00633333 0.005 0.00466667	0.00608889	8.96568e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0172222 0.0173333 0.0175556 0.0164444 0.0165556 0.0157778 0.0193333 0.0164444 0.0166667 0.0168889	0.0170222	9.26732e-07
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00644444 0.00622222 0.00644444 0.00688889 0.00633333 0.00666667 0.00633333 0.00688889 0.00844444	0.00678889	4.37448e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.117333 0.116889 0.116778 0.116889 0.117667 0.117556 0.114889 0.118667 0.114556 0.118556	0.116978	1.84039e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0836667 0.084 0.084889 0.0856667 0.0862222 0.0873333 0.0874444 0.0858889 0.0867778 0.0898889	0.0861778	3.34756e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0393333 0.0354444 0.0361111 0.0383333 0.0385556 0.0402222 0.0372222 0.035 0.0376667 0.0368889	0.0374778	2.82867e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.032 0.0341111 0.035 0.0378889 0.0336667 0.033 0.0357778 0.0306667 0.0326667	0.0337222	4.32716e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0271111 0.0243333 0.0243333 0.0227778 0.024 0.0234444 0.0255556 0.025 0.0257778 0.0251111	0.0247444	1.55296e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0162222 0.0166667 0.0138889 0.0154444 0.0132222 0.0171111 0.0153333 0.0174444 0.0152222 0.0173333	0.0157889	2.0753e-06
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0954444 0.0955556 0.096 0.0958889 0.0981111 0.093 0.096 0.0935556 0.0958889 0.098	0.0957444	2.58996e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0687778 0.0711111 0.069 0.0714444 0.0718889 0.0701111 0.072 0.0696667 0.0714444 0.0695556	0.0705	1.47664e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0223333 0.0214444 0.0228889 0.0232222 0.0237778 0.0227778 0.0231111 0.0225556 0.023 0.0196667	0.0224778	1.35267e-06
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0215556 0.019 0.0234444 0.0202222 0.0234444 0.0207778 0.0195556 0.0238889 0.0231111 0.0217778	0.0216778	3.09035e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
		0.0146667 0.0154444 0.0136667		Дисперсия  2.28535e-06  8.62704e-07
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0133333 0.0137778 0.0167778 0.0147778	0.014	
		0.0131111 0.0132222 0.0112222		
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00766667 0.00833333 0.00944444 0.00922222 0.00944444 0.0105556 0.00922222 0.0103333 0.00955556	0.00943334	8.62704e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0907778 0.0911111 0.0895556 0.086 0.0871111 0.0887778 0.0872222 0.0877778 0.0882222 0.0873333	0.0883889	2.76066e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0658889 0.063 0.0645556 0.0672222 0.0666667 0.0652222 0.0648889 0.0668889 0.06644444	0.0654222	1.67298e-06
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00111111 0.00166667 0.00155556 0.00211111 0.00144444 0.00211111 0.00155556 0.00133333 0.00135556	0.00157778	1.03704e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00222222 0.00233333 0.00233333 0.00244444 0.00166667 0.00277778 0.00266667 0.00266667 0.00155556 0.00233333	0.0023	1.64746e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000111111 0.000333333 0.000333333 0.000111111 0 0.000111111 0.000111111 0 0.000555556	0.000177778	3.0727e-08
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000222222 0.000222222 0 0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000111111 0.000333333 0.000666667 0.000444444	0.000288889	3.34705e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.057 0.0584444 0.0592222 0.0583333 0.0603333 0.0568889 0.0587778 0.0588889 0.0573333 0.0593333	0.0584555	1.22481e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0423333 0.0425556 0.0401111 0.0424444 0.0414444 0.0404444 0.04042222 0.0407778 0.0403333	0.0414111	8.97264e-07
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0234444 0.0243333 0.0234444 0.0253333 0.0237778 0.0234444 0.0238889 0.022 0.0251111 0.0228889	0.0237666	9.77904e-07
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0205556 0.0206667 0.0248889 0.0218889 0.0226667 0.0196667 0.0233333 0.0222222 0.0211111 0.0232222	0.0220222	2.46854e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0105556 0.00666667 0.00977778 0.00988889 0.00911111 0.00888889 0.00777778 0.0102222 0.00833333 0.009	0.00902222	1.41235e-06
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00577778 0.00622222 0.00611111 0.00577778 0.00488889 0.00611111 0.00455556 0.00611111 0.00577778 0.00677778	0.00581111	4.22632e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0713333 0.0658889 0.0687778 0.0701111 0.0683333 0.0682222 0.0707778 0.0696667 0.0661111 0.0721111	0.0691333	4.32318e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0505556 0.0492222 0.0491111 0.049 0.049 0.0482222 0.0492222 0.0482222 0.0476667 0.0493333	0.0489555	6.23327e-07
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0128889 0.0133333 0.0145556 0.0126667 0.0168889 0.0165556 0.0112222 0.0141111 0.0153333 0.0146667	0.0142222	3.12212e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0146667 0.015 0.0154444 0.0146667 0.0114444 0.014 0.0148889 0.0146667 0.0122222 0.0154444	0.0142444	1.82115e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00411111 0.00455556 0.00288889 0.00411111 0.00377778 0.00411111 0.00366667 0.00355556	0.00387778	2.01509e-07
		0.00388889 0.00411111		2.01509e-07 2.22221e-07
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00211111 0.00277778 0.00344444 0.003 0.003333333 0.00344444 0.00377778 0.00311111 0.00277778 0.00333333	0.00311111	2.22221e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0614444 0.0642222 0.0634444 0.0621111 0.0634444 0.0632222 0.0622222 0.0612222 0.0631111 0.0614444	0.0625889	1.07284e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0452222 0.0476667 0.0471111 0.0454444 0.0426667 0.0442222 0.0432222 0.0438889 0.0455556 0.0445556	0.0449556	2.5273e-06
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.000888889 0.00122222 0.00111111 0.001 0.00133333 0.00133333 0.00177778 0.00155556 0.000888889 0.00133333	0.00124444	8.17562e-08
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.00188889 0.00188889 0.00166667 0.00188889 0.00211111 0.00177778 0.00266667 0.00233333 0.00188889	0.00201111	8.62823e-08

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0 0.000111111 0.000111111 0 0 0.000222222 0 0.000111111	7.77777e-05	8.36761e-09
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0 0.000333333 0.000111111 0.000444444 0.000111111 0.000111111 0.000111111	0.000144444	1.93415e-08
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0358889 0.0387778 0.0361111 0.0365556 0.0352222 0.0364444 0.037 0.0364444 0.0352222 0.0353333	0.0363	1.13323e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0246667 0.0221111 0.0232222 0.0234444 0.0227778 0.023 0.0233333 0.0226667 0.0242222 0.0213333	0.0230778	9.21959e-07
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0171111 0.0161111 0.0172222 0.0178889 0.0166667 0.019 0.0178889 0.0174444 0.018 0.0167778	0.0174111	6.77776e-07
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0184444 0.0173333 0.0168889 0.0173333 0.0168889 0.0173333 0.0182222 0.0172222 0.0173333 0.0178889	0.0174889	2.77631e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00266667 0.00411111 0.00477778 0.00366667 0.00533333 0.00388889 0.00411111 0.00366667 0.00366667	0.00391111	5.61864e-07
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00322222 0.00266667 0.002 0.00355556 0.00277778 0.00266667 0.00366667 0.00277778 0.00333333 0.002 0.002333333	0.00277778	3.48424e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0533333 0.0526667 0.0521111 0.0534444 0.0531111 0.0544444 0.0537778 0.051 0.0557778 0.0536667	0.0533333	1.66255e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0366667 0.037 0.0377778 0.0368889 0.0394444 0.0356667 0.0386667 0.037 0.0374444 0.0365556	0.0373111	1.18734e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0112222 0.0106667 0.00866667 0.0122222 0.00955556 0.0104444 0.0102222 0.011 0.0113333 0.0105556	0.0105889	9.68571e-07
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0117778 0.0121111 0.0102222 0.0124444 0.0108889 0.0128889 0.0115556 0.0134444 0.0113333 0.00988889	0.0116555	1.27145e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00144444 0.00155556 0.00222222 0.00144444 0.00122222 0.000888889 0.00222222 0.00122222 0.001	0.00146666	2.02469e-07
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00177778 0.00122222 0.00111111 0.00155556 0.00177778 0.00111111 0.00144444 0.00122222 0.00122222	0.00135556	7.07828e-08
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0464444 0.0485556 0.0478889 0.0485556 0.048 0.0475556 0.0475556 0.0478889 0.0467778 0.0456667	0.0474889	8.64764e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0335556 0.0308889 0.033 0.0327778 0.033 0.0338889 0.0342222 0.0344444 0.0342222 0.0337778	0.0333778	1.09518e-06
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00122222 0.00111111 0.00177778 0.00122222 0.00155556 0.000777778 0.00111111 0.00177778 0.00133333 0.00133333	0.00132222	9.72574e-08
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00211111 0.00155556 0.00233333 0.00188889 0.00188889 0.00288889 0.00233333 0.00111111 0.00333333 0.00166667	0.00211111	4.22495e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000111111 0.000111111 0 0.000111111 0 0 0	4.44444e-05	3.29217e-09
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000111111 0 0.000111111 0 0 0.000111111 0.000111111 0.000222222 0.000111111	0.000122222	1.76954e-08
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.024 0.0236667 0.0262222 0.0251111 0.0251111 0.0228889 0.0243333 0.0245556 0.0253333 0.0265556	0.0247778	1.27023e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0163333 0.0152222 0.0152222 0.0164444 0.0164444 0.0172222 0.014 0.0145556 0.0167778 0.0156667	0.0157889	1.06294e-06
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.012 0.00977778 0.0104444 0.00711111 0.00966667 0.00988889 0.00811111 0.0102222 0.0111111	0.00983333	1.92111e-06
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00833333 0.00822222 0.01 0.00777778 0.00955556 0.00977778 0.00855556 0.0102222 0.00877778	0.0091	7.44714e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.001 0.000333333 0.001 0.000888889 0.000666667 0.000444444 0.001 0.000333333 0.000666667	0.000655555	9.45131e-08
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000666667 0.000333333 0.000444444 0.000555556 0.000666667 0.000555556	0.000488889	3.07271e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0153333 0.0191111 0.0174444 0.0176667 0.0186667 0.0193333 0.0176667 0.0171111 0.0172222 0.0173333	0.0176889	1.33006e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0111111 0.0107778 0.0112222 0.00955556 0.0107778 0.00966667 0.0127778 0.00888889 0.009 0.0112222	0.0105	1.46571e-06
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00777778 0.00755556 0.00677778 0.00722222 0.00822222 0.008 0.00822222 0.00877778 0.00633333 0.00833333	0.00772222	5.74074e-07
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00766667 0.00833333 0.007 0.00611111 0.00744444 0.00788889 0.00822222 0.00677778 0.00877778	0.00754444	6.4321e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
	1/3 от популяции	0.000444444 0.000333333 0.000333333 0.000333333		
81	Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000222222	0.0003	1.65981e-08
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000222222 0.000222222 0.000111111 0.000333333 0.000444444 0.00122222 0.000111111	0.000355555	1.03703e-07
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0136667 0.0138889 0.0141111 0.0138889 0.014 0.0168889 0.0146667 0.0144444 0.0148889 0.0147778	0.0145222	8.6708e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00855556 0.00911111 0.00988889 0.00888889 0.00922222 0.00944444 0.00888889 0.00977778 0.00888889 0.00955556	0.00922222	1.893e-07
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00211111 0.00166667 0.00266667 0.002 0.00211111 0.00233333 0.00233333 0.002 0.00144444 0.00222222	0.00208889	1.20165e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00288889 0.00255556 0.00277778 0.003 0.00277778 0.00222222 0.00233333 0.00266667 0.00311111 0.00322222	0.00275556	1.03704e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.000111111 0 0 0 0 0	2.2222e-05	2.19478e-09
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0 0 0.000111111 0.000111111 0 0 0	3.33333e-05	2.88065e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.004 0.00366667 0.004 0.00366667 0.00388889 0.00366667 0.003 0.00355556 0.00411111 0.00344444	0.0037	1.07133e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00222222 0.00366667 0.00288889 0.003 0.00311111 0.002 0.00344444 0.00288889 0.00311111 0.00266667	0.0029	2.56379e-07
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00911111 0.01 0.00988889 0.00955556 0.00911111 0.00955556 0.01 0.00811111 0.00811111	0.00916667	5.9328e-07
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00866667 0.00777778 0.00766667 0.0105556 0.008 0.00866667 0.00766667 0.00888889 0.00822222 0.009	0.00851112	7.68743e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000333333 0.000333333 0.000222222 0.000555556 0.000333333 0.000333333 0.000444444 0.000111111 0.000666667 0.000111111	0.000344444	3.1413e-08
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000666667 0.000111111 0.000333333 0.000111111 0.000111111 0.000444444 0.000444444 0.000555556 0.000555556	0.000366667	4.12895e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0134444 0.0133333 0.0107778 0.0128889 0.0118889 0.0108889 0.0124444 0.0121111 0.0126667 0.0116667	0.0122111	8.57169e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00711111 0.00711111 0.00611111 0.00733333 0.00733333 0.00688889 0.00522222 0.00688889 0.00588889 0.00588889	0.00667778	4.92318e-07
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00711111 0.007 0.00911111 0.00733333 0.00866667 0.00755556 0.00711111 0.00766667 0.007	0.00757778	5.37175e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00655556 0.00855556 0.006 0.00655556 0.00744444 0.00611111 0.00588889 0.008 0.009 0.00688889	0.0071	1.2166e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000444444 0.000444444 0.000333333 0.000222222 0.000222222 0.000222222 0.000222222 0.000111111 0.000333333 0.000111111	0.000266666	1.42661e-08
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000333333 0 0.000444444 0.000333333 0.000444444 0.000111111 0.00055556 0 0 0	0.000266666	4.71879e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0114444 0.011 0.01 0.00944444 0.0112222 0.012 0.009 0.0105556 0.0101111 0.00955556	0.0104333	9.47725e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00722222 0.00522222 0.00644444 0.00577778 0.00611111 0.00722222 0.00677778 0.00666667 0.00566667 0.00677778	0.00638889	4.56104e-07
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00288889 0.00266667 0.00188889 0.00144444 0.00244444 0.00255556 0.00288889 0.00177778 0.00266667 0.00233333	0.00235556	2.43623e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00188889 0.003 0.00288889 0.00244444 0.00255556 0.00311111 0.00266667 0.00277778 0.00277778	0.00285556	4.28119e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000111111 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	4.4444e-05	6.03565e-09
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0 0.000111111 0.000111111 0.000111111 0 0 0	6.66666e-05	3.29217e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00188889 0.00188889 0.00266667 0.00288889 0.00255556 0.00244444 0.00155556 0.00144444 0.00311111	0.0023	3.23869e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00211111 0.00277778 0.00255556 0.00222222 0.00288889 0.00133333 0.00188889 0.00177778 0.00233333 0.00244444	0.00223333	2.26201e-07
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00844444 0.00711111 0.00944444 0.00822222 0.00866667 0.00988889 0.00844444 0.00922222 0.008 0.00955556	0.0087	7.05214e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00744444 0.00877778 0.00888889 0.00711111 0.00633333 0.00911111 0.00711111 0.00866667 0.00944444 0.00744444	0.00803333	1.12497e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000666667 0.000555556 0.000444444 0.000333333 0.000444444 0 0.000888889 0.000333333 0.000333333	0.000422222	5.9808e-08
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000222222 0.000666667 0.000222222 0.000333333 0.000888889 0.000111111 0.000444444 0.000444444 0.000555556 0.000777778 0.000111111	0.000455556	7.25652e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00977778 0.00866667 0.00988889 0.00866667 0.0103333 0.00911111 0.01 0.0101111 0.0103333 0.0102222	0.0097111	4.28518e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.007 0.00577778 0.00611111 0.00733333 0.00655556 0.00588889 0.00622222 0.00633333 0.00533333	0.00626667	3.40741e-07
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008 0.00622222 0.00588889 0.008866667 0.00711111 0.00677778 0.006 0.00822222 0.00655556	0.00723333	1.26598e-06
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00744444 0.00744444 0.00633333 0.00566667 0.007 0.00677778 0.006 0.00811111 0.007 0.007666667	0.00694444	5.90534e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000333333 0.000111111 0.000222222 0.000222222 0.000333333 0.000111111 0.000555556 0.000222222 0.000333333	0.000266667	1.70096e-08
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.000111111 0.000111111 0.000333333 0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000111111 0.000222222	0.000222222	2.46914e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00922222 0.00722222 0.00888889 0.00766667 0.00833333 0.008 0.008 0.00844444 0.00844444	0.00823333	3.30452e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00655556 0.00644444 0.00444444 0.00555556 0.005 0.00577778 0.00577778 0.00544444 0.005 0.005	0.00551111	4.36764e-07
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.003 0.00211111 0.00255556 0.00233333 0.00277778 0.00211111 0.00322222 0.00311111 0.00177778 0.00277778	0.00257778	2.32647e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00333333 0.00311111 0.003 0.00355556 0.00433333 0.003 0.00344444 0.00411111 0.00244444 0.00288889	0.00332222	3.24966e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0.000111111 0 0 0.000222222 0.000111111 0 0	4.44444e-05	6.03565e-09
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.000111111 0 0 0 0 0.000222222 0 0 0	5.55555e-05	8.91631e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00211111 0.00233333 0.000888889 0.00155556 0.00244444 0.00177778 0.00188889 0.000666667 0.00144444	0.00171111	3.4074e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00188889 0.00188889 0.00188889 0.00155556 0.00166667 0.00211111 0.00188889 0.00211111 0.00166667 0.00155556	0.00182222	4.17001e-08
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.008 0.008 0.009 0.00977778 0.00655556 0.00744444 0.00766667 0.00788889 0.00955556 0.00855556	0.00824445	9.78876e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00833333 0.0107778 0.00733333 0.00855556 0.00722222 0.00688889 0.00911111 0.00911111	0.00824445	1.45351e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000222222 0.000444444 0.000222222 0.000555556 0.000444444 0.000111111 0 0.000222222	0.000277778	3.36077e-08
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000111111 0.000444444 0.000777778 0.000444444 0.000555556 0.000444444 0.000666667 0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000444444	0.000466667	2.68862e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00666667 0.008 0.008 0.00777778 0.00477778 0.00911111 0.007 0.00877778 0.00711111 0.00644444	0.00736667	1.58313e-06

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00633333 0.00555556 0.005 0.00488889 0.00433333 0.00566667 0.00633333 0.00588889 0.00622222 0.00566667	0.00558889	4.47325e-07
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00488889 0.00622222 0.00555556 0.00655556 0.00811111 0.007 0.00677778 0.00633333 0.00633333	0.0065	7.85321e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00733333 0.00644444 0.00755556 0.00555556 0.00577778 0.00655556 0.00888889 0.00666667 0.00622222 0.007	0.0068	9.32235e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.000111111 0 0.000222222 0.000222222 0 0 0 0.000333333 0.000333333 0.000333333	0.000188889	2.2085e-08
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000555556 0.000222222 0.000222222 0.000333333 0.000222222 0.000333333 0.000555556 0.000222222 0.000444444	0.000344444	1.76955e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00622222 0.00633333 0.00788889 0.00744444 0.00688889 0.00711111 0.00688889 0.00766667 0.006 0.00666667	0.00691111	3.94514e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00533333 0.00544444 0.00577778 0.005 0.00522222 0.00344444 0.00444444 0.00511111 0.00455556 0.00488889	0.00492222	4.28122e-07
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00311111 0.00377778 0.00222222 0.00344444 0.00266667 0.00233333 0.00277778 0.00344444 0.0035556 0.00266667	0.003	2.93553e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00533333 0.00422222 0.004 0.00311111 0.00411111 0.003 0.005 0.00411111 0.00388889 0.00355556	0.00403333	5.37859e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.000111111 0.000111111 0 0 0 0.000111111	3.33333e-05	2.88065e-09
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.000111111 0.000111111 0.000111111 0.000333333 0.000111111 0.000222222 0 0.000111111	0.000122222	9.465e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00255556 0.00188889 0.00233333 0.00166667 0.00211111 0.00166667 0.003 0.00255556 0.00255556	0.00221111	2.09739e-07

Таблица 23. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00155556 0.00211111 0.00222222 0.00155556 0.00311111 0.00233333 0.00188889 0.00122222 0.00188889 0.00188889	0.00197778	2.71055e-07

## 9.5 Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		ие Дисперсия  0  1e-05
	Размер турнира = 2	0		
1	Одноточечное скрещивание	0	0	0
1	Слабая мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		1e-05
	Размер турнира = 2	0		
2	Одноточечное скрещивание	0	0.001	
2	Слабая мутация	0	0.001	
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0.01		1e-05
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		1e-05
	Размер турнира = 2	0		
2	Одноточечное скрещивание	0		0
3	Средняя мутация	0	0	Ü
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0 0 0 0.01 0 0.01	0.002	1.77778e-05
		0 0 0 0		
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 0 0 0 0	0	0
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		о о о о о о о о о о о о о о о о о о о		
	Размер турнира = 2	0		
7	Двуточечное скрещивание	0	0.001	1e-05
•	Слабая мутация	0	0.001	10 00
	Только потомки	0		1e-05  2.33333e-05
		0		
		0.01		
		0		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0		
		0		
		0	0.003	2 333330-05
8		0		
0	Слабая мутация	0	0.003	2.000008-00
		0.01		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0.01		
		0		
		0		
		0		2.33333e-05
	Размер турнира = 2	0		
9	Двуточечное скрещивание	0		0
9	Средняя мутация	0	U	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.01		
	Размер турнира = 2	0.01		
	Двуточечное скрещивание	0.01 0.01 0.01 0.01 0 0.01 0.01 0 0.01 0 0 0.01 0 0 0.03 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
10	Средняя мутация		0.009	7.66667e-05
10	Только потомки и копия	0.01	0.000	7.66667е-05
	лучшего индивида			
	my imero mignonda			
		0.03		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
11	Двуточечное скрещивание	0		
11	Сильная мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Dagues =	оло		
	Размер турнира = 2			
12	Двуточечное скрещивание	0	0	0
12	Сильная мутация Только потомки и копия	0		9
	лучшего индивида	0		
	из эшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.55		
		0.6		
		0.54		0.00347667
	Размер турнира = 2	0.56		
13	Равномерное скрещивание	0.65	0.551	0.00347667
10	Слабая мутация	0.58	0.001	0.00541001
	Только потомки	0.57		
		0.53		
		0.43		
		0.5		
		0.55		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.58		
		0.63		
		0.54		
1.4		0.52	0.568	0.00220556
14		0.61	0.568	0.00239556
		0.49		
	лучшего индивида	0.53		
		0.6		
		0.63		
		0.17		
		0.1		
		0.11		
	Размер турнира = 2	0.19		
1.5	Равномерное скрещивание	0.12	0.146	0.00144000
15	Средняя мутация	0.18	0.146	0.00144889
	Только потомки	0.09		
		0.16		
		0.19		
		0.15		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.53		
		0.55		
	Decree granupe 9	0.55		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0.49		
16	Средняя мутация	0.57	0.522	0.00101778
10	Только потомки и копия	0.52	0.022	0.00101770
	лучшего индивида	0.51		0.00101778
	лучшего индивида	0.53		
		0.46		
		0.51		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
		0		
		0	0	0
17	Равномерное скрещивание	0		
17	Сильная мутация	0		U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 2	ние 0.55 0.55 0.59 0.592 0.592 0.593 0.51 0.53 0.46 0.51 0.51 0.51 0.51 0.51 0.51 0.51 0.51		
18	Равномерное скрещивание	0		0
10	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.02		
		0.02		
		0.01		Дисперсия 5e-05  0.000378889
	Размер турнира = 3	0.02		
19	Одноточечное скрещивание	0.01	0.015	5e-05
	Слабая мутация	0		
	Только потомки	0.02		
		0.02		5e-05 0.000378889
		0.02		
		0.01		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация	0.06		
		0.01		
		0		
		0.03		
20		0.01	0.023	0.000378889
20	Слаоая мутация Только потомки и копия	0.03	0.025	0.000370003
		0.01		
	лучшего индивида	0.05		
		0.01		
		0.02		
		0.05		
		0.06		
		0.03		
	Размер турнира = 3	0.07		
21	Одноточечное скрещивание	0.07	0.056	0.000404444
21	Средняя мутация	0.05	0.056	0.000404444
	Только потомки	0.05		
		0.08		
		0.02		
		0.08		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.13		
		0.21		
	Daguer = 2	0.17		
	Размер турнира = 3	0.13 0.21 0.17 0.2 0.27		
22	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.27	0.194	0.00144889
22	Только потомки и копия	0.18	0.134	
	лучшего индивида	0.21		
	лучшего индивида	0.16		
		0.22		
		0.19		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0		
23	Одноточечное скрещивание	0	0	0
23	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D. O	0		
	Размер турнира = 3	0		
24	Одноточечное скрещивание	0	0	0
24	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.06		О.00112889
		0.14		
		0.09		
	Размер турнира = 3	0.09		
25	Двуточечное скрещивание	0.07	0.098	0.00112889
20	Слабая мутация	0.1	0.030	0.00112003
	Только потомки	0.1		
		0.09		
		0.07		0.00177778
		0.17		
		0.1		
		0.16		0.00112889
		0.13		
	Размер турнира = 3	0.12		
26	Двуточечное скрещивание	0.05	0.11	0.00177770
20	Слабая мутация	0.12	0.11	0.00177778
	Только потомки и копия	0.17		
	лучшего индивида	0.07		0.00112889
		0.05		
		0.13		
		0.27		
		0.16		
		0.21		0.00112889
	Размер турнира = 3	0.24		
07	Двуточечное скрещивание	0.26	0.041	0.0000000
27	Средняя мутация	0.19	0.241	0.00223222
	Только потомки	0.21		
		0.28		
		0.28		
		0.31		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.46		
		0.41		
	Daguer	0.39		
	Размер турнира = 3	0.41 0.39 0.39 0.39 0.33 копия 0.37 0.38 0.38 0.33 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
28	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.39	0.383	О.00140111
20	Только потомки и копия	0.33	0.500	
	лучшего индивида	0.37		
	лучшего индивида	0.38		
		0.38		
		0.33		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание	0		
29		0	0	0
29	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 3	0		
20	Двуточечное скрещивание	0		0
30	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.9		
		0.85		
	О.9  О.85  О.86  Размер турнира = 3  Равномерное скрещивание  Слабая мутация  Только потомки  О.87  О.9  О.88  О.87  О.9  О.88  О.86  О.81  Размер турнира = 3  Равномерное скрещивание  Слабая мутация  Только потомки и копия лучшего индивида  О.81  О.81  О.79  О.79  О.78  О.88  О.81  О.79  О.78  О.88  О.81  О.99  О.97  О.99  О.9			
	Размер турнира = 3	0.81		
31	Равномерное скрещивание	0.87	0.863	0.000801111
01	Слабая мутация	0.83	0.000	0.000001111
	Только потомки	0.87		
		0.9		Дисперсия  0.000801111  0.00122333
		0.88		
		0.86		
		0.83		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия			
		0.81		
		0.79	0.813	0.00199222
20		0.86		
32		0.79	0.813	0.00122333
		0.77		
	лучшего индивида	0.78		
		0.88		
		0.81		
		0.99		
		0.97		
	Размер турнира = 3	0.99		
20	Равномерное скрещивание	1	0.004	0.000040000
33	Средняя мутация	0.99	0.984	0.000248889
	Только потомки	0.99		
		0.99		
		1		
		0.95		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.98		
	Размер турнира = 3	1		
	Равномерное скрещивание	0.97		
34	Средняя мутация	0.98	0.975	0.000205556
01	Только потомки и копия	0.97	0.570	0.00020000
	лучшего индивида	0.99		0.000205556
	лучшего индивида	0.97		
		0.95		
		0.96		
		0		
		0		
		0	0	0
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0		
35		0		
30	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
	D 0	0		
	Размер турнира = 3	0		
26	Равномерное скрещивание	0	0.002	1.5555
36	Сильная мутация	0	0.002	1.77778e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.08		
		0.08		
		0.09		
	Размер турнира = 4	0.04		
37	Одноточечное скрещивание	0.11	0.08	0.000466667
01	Слабая мутация	0.07	0.00	0.000400007
	Только потомки	0.06		
		0.09		0.000466667
		0.07		
		0.11		
		0.14		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.08		
		0.04		
		0.12		
00		0.08		0.00100000
38		0.13	0.1	0.00122222
		0.06		
	лучшего индивида	0.14		
		0.12		
		0.09		
		0.33		
		0.54		
		0.39		
	Размер турнира = 4	0.34		
20	Одноточечное скрещивание	0.42	0.401	0.0000000
39	Средняя мутация	0.38	0.401	U.UU309889
	Только потомки	0.44		
		0.37		
		0.43		
		0.37		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 4	0.61		
		0.56		
		0.53		
		0.59		
40	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.62	0.575	0.00273889
10	Средняя мутация Только потомки и копия	0.55	0.070	0.00210003
		0.66		
	лучшего индивида	0.58		
		0.58		
		0.47		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание	0		
41		0	0	0
41	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0		
40	Одноточечное скрещивание	0	0.001	
42	Сильная мутация	0.01	0.001	1e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.31		
		0.24		
		0.22		0.00289333
	Размер турнира = 4	0.26		
43	Двуточечное скрещивание	0.18	0.244	0 00289333
10	Слабая мутация	0.16	0.241	0.00203000
	Только потомки	0.32		
		0.2		0.00289333
		0.27		
		0.28		
		0.25		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.21		
		0.21		
		0.26		
4.4		0.31	0.245	0.00122880
44		0.21	0.245	0.00155669
		0.27		
	лучшего индивида	0.2		
		0.28		
		0.25		
		0.71		
		0.63		
		0.75		
	Размер турнира = 4	0.67		
45	Двуточечное скрещивание	0.66	0.688	0.00191779
40	Средняя мутация	0.67	0.000	0.00121778
	Только потомки	0.72		
		0.71		
		0.67		
		0.69		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.83		
		0.77		
	Размер турнира = 4	0.73		
	Двуточечное скрещивание	0.83 0.77 0.73 0.77 0.71 0.72 0.72 0.72 0.77 0.78 0.73 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
46	Средняя мутация	0.71	0.753	0.00140111
10	Только потомки и копия	0.72	0.700	0.00110111
	лучшего индивида	0.72		
	лучшего индивида	0.77		
				О.00140111
		0.73		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 4	0	0	
47	Двуточечное скрещивание	0		
71	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
	D	0.73 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 4	0.01		
48	Двуточечное скрещивание	0	0.003	2 222220 05
40	Сильная мутация	0.01		2.33333e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
49		0.89		
		0.9		
	Размер турнира = 4	0.91		
	Равномерное скрещивание	0.88	0.891	0.000676667
43	Слабая мутация	0.88	0.031	0.000070007
	Только потомки	0.84		
		0.87		0.000676667
		0.93		
		0.89		
		0.83		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.84		
		0.85		
		0.87		
50		0.85	0.005	0.000697778
50		0.83	0.835	0.000627778
		0.85		
	лучшего индивида	0.78		
		0.81		
		0.84		
		0.98		
		1		
		0.99		
	Размер турнира = 4	0.99		
	Равномерное скрещивание	1		
51	Средняя мутация	1	0.993	6.77778e-05
	Только потомки	0.98		
		1		
		0.99		
		1		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.99		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	1		
		0.97		Дисперсия  0.000156667  1.77778e-05
52		0.99	0.987	0.000156667
		0.96		0.000156667 1.77778e-05
		0.99		
		0.99		
		0.99		
		0.99		
		0		
		0		0.000156667 1.77778e-05
		0		
		0		
53		0	0.002	1 77778e-05
00	Сильная мутация	0.01	0.002	1.777700 00
	Только потомки	0.01		
		0		
		0		
		0		
		0.05		
		0.04		
	D 4	0.06		
	Размер турнира = 4	0.02	0.002 1.777786	
54	Равномерное скрещивание	0.03	0.022	0.000001111
04	Сильная мутация	0.02	0.055	0.000201111
	Только потомки и копия	0.02		
	лучшего индивида	0.04		
		0.03		
		0.02		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.18		
		0.22		
		0.17		
	Размер турнира = 5	0.17		Дисперсия  0.000476667  0.00179556
55	Одноточечное скрещивание	0.19	0.171	0.000476667
00	Слабая мутация	0.15	0.171	0.000470007
	Только потомки	0.17		
		0.15		
		0.16		0.00179556
		0.15		
		0.2		
	Возмор туруна — 5	0.17		
		0.24		
	Размер турнира = 5	0.18		
56	Одноточечное скрещивание	0.15	0.178	0.00170556
36	Слабая мутация Только потомки и копия	0.21	0.178	0.00179336
		0.16		
	лучшего индивида	0.11		
		0.23		
		0.13		
		0.77		
		0.67		
		0.66		
	Размер турнира = 5	0.71		
57	Одноточечное скрещивание	0.6	0.689	0.0000000
01	Средняя мутация	0.69	0.009	0.00229009
	Только потомки	0.66		
		0.69		
		0.69		
		0.75		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.76		
		0.84		
	Deaven gyryyna 5	0.69		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.8		
58	Средняя мутация	0.78	0.772	Дисперсия  0.00255111  0  2.66667e-05
00	Только потомки и копия	0.69	0.172	
	лучшего индивида	0.8		
	лучшего индивида	0.75		
		0.82		
		0.79		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 5	0	0	
59	Одноточечное скрещивание	0		
0.0	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
	D	0.01		0
	Размер турнира = 5	0		
60	Одноточечное скрещивание	0	0.004	2 666670 05
00	Сильная мутация	0	0.004	2.00007e-03
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0.01		
		0		
		0.01		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.32		
		0.33		
		0.43		
	Размер турнира = 5	0.29		
61	Двуточечное скрещивание	0.39	0.361	0.00216556
01	Слабая мутация	0.35	0.501	0.00210000
	Только потомки	0.37		
		0.39		О.00216556
		0.32		
		0.42		
		0.33		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.3		
		0.39		
		0.32		
60		0.34	0.345	0.00202778
62		0.35	0.345	0.00202778
		0.38		
		0.26		
		0.37		
		0.41		
		0.88		
		0.88		
		0.87		
	Размер турнира = 5	0.84		
	Двуточечное скрещивание	0.87	0.070	0.00116556
63	Средняя мутация	0.9	0.879	0.00116556
	Только потомки	0.92		
		0.81		
		0.91		
		0.91		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 5	0.86		
		0.89		
		0.9		
	Двуточечное скрещивание	0.9		
64	Средняя мутация	0.87	0.883	0.000423333
	Только потомки и копия	0.84	0.000	0.00012000
	лучшего индивида	0.9		0.000423333
	my imero mignonata	0.88		
		0.9		
		0.89		
		0		
		0		
		0 0		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0	0	0
65		0		
	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.02		
	D	0.01		
	Размер турнира = 5	0.03		
66	Двуточечное скрещивание	0.02	0.009	0.000191111
00	Сильная мутация	0	0.009	0.000121111
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0.01		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		
		0.91		
		0.89       0.91       0.86       0.89       0.89       ещивание       0.9       0.85       0.9       0.88         0.81       0.89       0.81       0.89       0.81       0.85       ещивание       и копия       0.81       0.85       ещивание       0.84       0.77       0.81       0.99       0.74       0.86		
	Размер турнира = 5	0.89		
67	Равномерное скрещивание	0.87	0.880	0.000676667
01	Слабая мутация	0.94	0.003	0.000070007
	Только потомки	0.9		
		0.85		
		0.9		
		0.88		
		0.81		
	Dearen gunuung 5			
		0.81		
	Размер турнира = 5	0.85		
60	Равномерное скрещивание	0.84	0.000	0.00252889
68	Слабая мутация Только потомки и копия	0.77	0.828	0.00232869
		0.81		
	лучшего индивида	0.9		
		0.74		
		0.86		
		1		
		0.99		
	Размер турнира = 5	0.99		
	Равномерное скрещивание	0.99		
69	Средняя мутация	1	0.996	2.66667e-05
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		1		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.99 1 0.99 1 1 0.99 0.99 0.99 0.98 0.99 0.96	0.989	0.000143333
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.03 0.01 0.01 0 0 0.03 0.03 0.02 0.01 0.03	0.017	0.000156667
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.11 0.19 0.17 0.15 0.15 0.1 0.13 0.2 0.1 0.12	0.142	0.00130667

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.32		
		0.38		
		0.36		
	1/3 от популяции	0.53		
73	Одноточечное скрещивание	0.35	0.386	0.00351556
70	Слабая мутация	0.34	0.000	0.00001000
	Только потомки	0.42		
		0.41		
		0.36		
		0.39		
		0.53		
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.49		
		0.36		
		0.47		
7.4		0.42	0.418	0.00404
74		0.37	0.418	0.00404
		0.36		
		0.44		
		0.34		
		0.4		
		0.98		
		0.91		
		0.97		
	1/3 от популяции	0.91		
75	Одноточечное скрещивание	0.92	0.049	0.000772222
10	Средняя мутация	0.94	0.942	0.000773333
	Только потомки	0.96		
		0.91		
		0.97		
		0.95		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	1/3 от популяции	0.95		
		0.98		
		0.98		
	Одноточечное скрещивание	0.95		
76	Средняя мутация	0.97	0.958	0.000217778
70	Только потомки и копия	0.96	0.300	0.000217770
	лучшего индивида	0.96		
	лучшего индивида	0.94		
		0.95		Дисперсия  0.000217778  0.00106222  0.00435556
		0.94		
		0.17		
		0.06		
		0.13	0.102	0.00106222
	1/3 от популяции	0.09		
77	Одноточечное скрещивание	0.08		
''	Сильная мутация	0.08		
	Только потомки	0.13		
		0.1		
		0.08		
		0.1		
		0.31		
		0.29		
	. 10	0.36		
	1/3 от популяции	0.33		
70	Одноточечное скрещивание	0.29	0.21	0.0042555
78	Сильная мутация	0.34	0.31	U.UU433336
	Только потомки и копия	0.18		
	лучшего индивида	0.38		
		0.39		
		0.23		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.48		
		0.51		
	1/3 от популяции	0.49		
79	Двуточечное скрещивание	0.46	0.484	0.00171556
. 0	Слабая мутация	0.54	0.101	0.00171000
	Только потомки	0.46		
		0.4		
		0.53		
		0.46		
		0.52		
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.46		
		0.53		
		0.52	0.501	0.00114333
00		0.48		
80		0.46	0.001	0.00114333
		0.5		
		0.55		
		0.46		
		0.53		
		0.96		
		0.97		
		0.97		
	1/3 от популяции	0.98		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.98	0.074	0.000127770
81	Средняя мутация	0.95	0.974	0.000137778
	Только потомки	0.98		
		0.98		
		0.98		
		0.99		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.98		
	1/2	0.97		
	1/3 от популяции	0.98 0.98 0.99 0.97 0.96 0.89 0.99 0.21 0.2 0.18 0.13 0.19 0.12		
82	Двуточечное скрещивание	0.98	0.968	0.00084
02	Средняя мутация Только потомки и копия	0.99	0.300	0.0004
		0.97		0.00084
	лучшего индивида	0.96		
		0.89		0.00084
		0.99		
		0.21		
		0.2		
		0.18		0.00084
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.13	0.172	
83		0.19		0.00119556
00	Сильная мутация	0.12		
	Только потомки	0.19		
		0.19		
		0.12		
		0.19		
		0.38		
		0.35		
	1./0	0.33		
	1/3 от популяции	0.42		
84	Двуточечное скрещивание	0.43	0.375	0.00122000
04	Сильная мутация	0.33	0.373	0.00133003
	Только потомки и копия	0.41		
	лучшего индивида	0.36		
		0.35		
		0.39		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.82		
		0.88		
		0.8		
	1/3 от популяции	0.83		
85	Равномерное скрещивание	0.82	0.823	0.000078880
00	Слабая мутация	0.79	0.023	0.000976669
	Только потомки	0.79		
		0.83		
		0.87		
		0.8		
		0.79		
		0.8		
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.78	0.779	0.000654444
		0.76		
0.0		0.76		
86		0.82	0.779	0.000034444
	Только потомки и копия	0.79		
	лучшего индивида	0.8		
		0.74		
		0.75		
		1		
		1		
		1		0.000978889 0.000654444 1.77778e-05
	1/3 от популяции	1		
0.7	Равномерное скрещивание	0.99	0.000	1 77770 05
87	Средняя мутация	1	0.998	1.77778e-05
	Только потомки	1		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 1 1 0.99 0.99 1 1 1	0.997	2.33333e-05
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.65 0.68 0.65 0.68 0.68 0.73 0.69 0.63 0.71	0.678	0.000862222
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.81 0.68 0.77 0.74 0.75 0.85 0.71 0.76 0.75 0.75	0.758	0.00224

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.42		
		0.37		
		0.38		
	1/2 от популяции	0.41		
91	Одноточечное скрещивание	0.4	0.423	0.00182333
31	Слабая мутация	0.44	0.420	0.00102000
	Только потомки	0.39		
		0.46		
		0.45		
		0.51		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.47		
		0.48		
		0.47		
		0.41		
92		0.47	0.469	0.00167667
92		0.47	0.409	0.00107007
		0.56		
		0.49		
		0.45		
		0.42		
		0.97		
		0.97		
		0.98		
	1/2 от популяции	0.95		
93	Одноточечное скрещивание	0.97	0.97	0.0002
90	Средняя мутация	0.97	0.97	0.0002
	Только потомки	0.96		
		0.99		
		0.95		
		0.99		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	1/2 от популяции	0.94		
		0.99		
		0.97		
		0.99		
94	Одноточечное скрещивание	0.99	0.967	0.000334444
34	Средняя мутация Только потомки и копия	0.96	0.501	0.00000
		0.96		0.000334444
	лучшего индивида	0.95		
		0.95		
		0.97		
		0.19		
		0.18		
		0.32		0.00191111
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.21	0.24 0.0019	
95		0.22		
30	Сильная мутация	0.28		
	Только потомки	0.24		
		0.25		
		0.28		
		0.23		
		0.45		
		0.51		
	1 /0	0.56		
	1/2 от популяции	0.47		
06	Одноточечное скрещивание	0.49	0.514	0.00011550
96	Сильная мутация	0.48	0.014	0.00211556
	Только потомки и копия	0.59		
	лучшего индивида	0.52		
		0.57		
		0.5		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.54		
		0.52		
		оль		
	1/2 от популяции	0.51		
97	Двуточечное скрещивание	0.42	0.494	0.00133778
31	Слабая мутация	0.49	0.434	0.00133770
	Только потомки	0.51		
		0.44		
		0.5		
		0.51		
		0.53		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.41		
		0.61		
		0.54		
00		0.48	0.524	0.00529333
98		0.62	0.524	0.00529333
		0.59		
		0.48		
		0.43		
		0.55		
		0.96		
		0.96		
		0.97		
	1/2 от популяции	0.98		
00	Двуточечное скрещивание	0.98	0.077	0.000110000
99	Средняя мутация	0.98	0.977	0.000112222
	Только потомки	0.98		
		0.99		
		0.98		
		0.99		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	1/2 от популяции	0.97		
		1		
		0.96		
	Двуточечное скрещивание	0.97		
100	Средняя мутация	0.96	0.977	0 000334444
100	Только потомки и копия	0.99	0.377	0.000001111
	лучшего индивида	0.96		0.000334444
	лучшего индивида	1		
		1		
		0.96		
		0.31		
		0.3		
		0.32	0.326	0.00164889
	1/2 от популяции  Двуточечное скрещивание	0.36		
101		0.33		
101	Сильная мутация	0.26		
	Только потомки	0.37		
		0.31		
		0.3		
		0.4		
		0.5		
		0.59		
	1./0	0.54		
	1/2 от популяции	0.55		
109	Двуточечное скрещивание	0.55	0.523	0.00000111
102	Сильная мутация	0.48	0.525	0.00200111
	Только потомки и копия	0.47		
	лучшего индивида	0.5		
		0.58		
		0.47		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.74		
		0.8		
		0.84		
	1/2 от популяции	0.88		
103	Равномерное скрещивание	0.78	0.806	0.00182667
100	Слабая мутация	0.82	0.000	0.00102007
	Только потомки	0.77		
		0.85		
		0.77		
		0.81		
		0.83		
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.76		
		0.76		
		0.8	0.768 0.0	0.00175111
104		0.79		
104		0.73		
		0.8		
		0.76		
		0.77		
		0.68		
		0.98		
		0.99		
		1		
	1/2 от популяции	1		
	Равномерное скрещивание	1		
105	Средняя мутация	1	0.996	4.88889e-05
	Только потомки	1		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.99		
	1/2 от популяции	1		
	Равномерное скрещивание	0.99		
106	Средняя мутация	0.99	0 994	2 66667e-05
100	Только потомки и копия	0.99	0.551	2.000070 00
	лучшего индивида	0.99		
	лучшего индивида	1		
		1		Дисперсия  2.66667e-05  0.00202222
		0.99		
		0.83		
		0.84		
		0.77		2.66667e-05  0.00202222
	1/2 от популяции Равномерное скрещивание	0.76	0.8	
107		0.77		
107	Сильная мутация	0.78	0.6	0.00202222
	Только потомки	0.86		
		0.87		
		0.75		
		0.77		
		0.83		
		0.76		
	. 10	ание 0.99 1 0.99 0.994 2.666 1 1 0.99 0.99 1 1 1 1 1 0.99 1 1 1 1 1 0.99 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
	1/2 от популяции			
100	Равномерное скрещивание	0.75	0.015	0.00165
108	Сильная мутация	0.88	0.815	0.00105
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.86		
		0.82		
		0.81		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.42		
		0.57		
		0.38		
	2/3 от популяции	0.44		
109	Одноточечное скрещивание	0.43	0.42	0.00351111
103	Слабая мутация	0.36	0.42	0.00501111
	Только потомки	0.41		
		0.38		
		0.43		
		0.38		
		0.43		
		0.45		
		0.47	0.472	0.00275111
	2/3 от популяции	0.51		
110	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.54		
110		0.43	0.472	0.00275111
		0.54		
	лучшего индивида	0.46		
		0.38		
		0.51		
		0.94		
		0.95		
		0.97		
	2/3 от популяции	0.97		
	Одноточечное скрещивание	0.96	0.004	0.000404444
111	Средняя мутация	1	0.964	0.000404444
	Только потомки	0.93		
		0.97		
		0.97		
		0.98		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.98		
	2/2	0.97		
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.93		
112	Средняя мутация	0.99	0.961	0.000521111
112	Только потомки и копия	0.97	0.501	
		0.96		
	лучшего индивида	0.95		
		0.93		
		0.99		
		0.37		
		0.35		
		0.33		0.000521111
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.43	0.343	
113		0.31		
113	Сильная мутация	0.37		
	Только потомки	0.29		
		0.35		
		0.31		
		0.32		
		0.48		
		0.55		
	0.40	0.55		
	2/3 от популяции	0.44		
114	Одноточечное скрещивание	0.53	0.597	0.00180
114	Сильная мутация	0.55	0.527	0.00169
	Только потомки и копия	0.51		
	лучшего индивида	0.53		
		0.6		
		0.53		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.44		
		0.54		
		0.57		
	2/3 от популяции	0.38		
115	Двуточечное скрещивание	0.49	0.497	0.00382333
110	Слабая мутация	0.46	0.137	0.00002000
	Только потомки	0.5		
		0.55		Дисперсия  0.00382333  0.00185444
		0.47		
		0.57		
		0.48		
		0.47		
	2./2	0.55		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.59		
116		0.55	0.521	0.00185444
110		0.48		
	Только потомки и копия	0.57		
	лучшего индивида	0.48		
		0.53		
		0.51		
		0.98		
		0.97		
		0.99		
	2/3 от популяции	0.98		
117	Двуточечное скрещивание	0.98	0.977	00.05
11/	Средняя мутация	0.97	0.911	<del>9e-0</del> 0
	Только потомки	0.99		
		0.96		
		0.98		
		0.97		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.99		
	9/2	0.99		
	2/3 от популяции	0.97		
118	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.95	0.98	0.0002
110	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.30	0.0002
		0.98		
	лучшего индивида	0.99		
		0.98		
		0.97		
		0.36		
		0.45		
		0.41		
	2/3 от популяции	0.42	0.404	0.00129333
119	Двуточечное скрещивание	0.34		
119	Сильная мутация	0.44		
	Только потомки	0.37		
		0.41		
		0.43		0.00129333
		0.41		
		0.51		
		0.52		
	0.40	0.63		0.00129333
	2/3 от популяции	0.57		
100	Двуточечное скрещивание	0.63	0.576	0.00107111
120	Сильная мутация	0.58	0.576	0.0018/111
	Только потомки и копия	0.53		
	лучшего индивида	0.59		
		0.6		
		0.6		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.77		
	Настройки алгоритма       Зна         2/3 от популяции       Равномерное скрещивание         Слабая мутация       Только потомки         2/3 от популяции       Равномерное скрещивание         Слабая мутация       Только потомки и копия         лучшего индивида	0.83		
		0.77		Дисперсия  0.00131222  0.00161778
	2/3 от популяции	0.82		
121	Равномерное скрещивание	0.76	0.793	0.00131999
121	Слабая мутация	0.83	0.730	0.00101222
	Только потомки	0.75		
		0.76		
		0.85		
		0.79		
		0.73		
		0.76		
	0.40	0.77		0.00161778
	•	0.74		
100		0.65	0.732	0.00101770
122	Только потомки и копия	0.75	0.732	0.00161778
		0.72		0.00161778
	лучшего индивида	0.68		
		0.78		
		0.74		
		1		
		1		
		0.99		
	2/3 от популяции	1		
100	Равномерное скрещивание	1	0.000	4.00000 05
123	Средняя мутация	0.98	0.996	4.888896-05
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		1		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 1 1 1 0.98 1 1 0.98	0.995	7.22222e-05
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.81 0.8 0.92 0.88 0.78 0.85 0.85 0.94 0.89 0.82	0.854	0.00280444
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.83 0.83 0.84 0.87 0.86 0.82 0.83 0.82 0.87 0.86	0.843	0.000401111

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.46		
		0.46		<b>Дисперсия</b> 0.00218778  0.00522222  0.000226667
		0.45		
	Вся популяция	0.4		
127	Одноточечное скрещивание	0.55	0.461	0.00218778
12.	Слабая мутация	0.51	0.101	0.00210110
	Только потомки	0.5		
		0.43		0.00218778
		0.41		
		0.44		
		0.48		
	Вся популяция	0.3		
		0.5		
		0.41		
100	Одноточечное скрещивание	0.53	0.46	0.0052222
128	Слабая мутация Только потомки и копия	0.53	0.46	0.00522222
		0.45		
	лучшего индивида	0.4		
		0.49		
		0.51		
		0.98		
		0.96		
		0.98		0.00522222
	Вся популяция	0.96		
100	Одноточечное скрещивание	0.96	0.070	0.000000007
129	Средняя мутация	0.96	0.976	0.000226667
	Только потомки	0.99		
		1		
		0.98		
		0.99		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		0.94		
	Doz	0.96		
	Вся популяция	0.96		
130	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.96	0.961	О.000121111
100	Только потомки и копия	0.95	0.501	
	лучшего индивида	0.97		
	лучшего индивида	0.98		
		0.97		
		0.96		
		0.48		
		0.44		
		0.43		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.45	0.462	0.00515111
131		0.62		
131	Сильная мутация	0.36		
	Только потомки	0.45		
		0.39		
		0.48		0.00515111
		0.52		
		0.55		
		0.57		
	_	0.6		
	Вся популяция	0.62		
100	Одноточечное скрещивание	0.66	0.577	0.00164556
132	Сильная мутация	0.59	0.577	0.00104556
	Только потомки и копия	0.53		
	лучшего индивида	0.56		
		0.55		
		0.54		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.65		
		0.57		
		0.66		
	Вся популяция	0.57		
133	Двуточечное скрещивание	0.41	0.549	0.00534333
100	Слабая мутация	0.5	0.013	0.00001000
	Только потомки	0.52		
		0.52		Дисперсия  0.00534333  0.00256556
		0.57		
		0.52		
		0.49		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.53		
		0.47		
		0.58		
194		0.57	0.531	0.00256556
134		0.55	0.001	0.00236336
	Только потомки и копия	0.48		
	лучшего индивида	0.56		
		0.61		
		0.47		
		0.99		
		1		
		0.98		
	Вся популяция	0.98		
105	Двуточечное скрещивание	1	0.000	0.000170000
135	Средняя мутация	1	0.983	0.000178889
	Только потомки	0.97		
		0.97		
		0.97		
		0.97		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.98		
	D	0.98	0.969 0.000143	
	Вся популяция	0.97		0.000143333
136	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.98	0.969	0.000143333
100	Только потомки и копия	0.97	0.505	0.000140000
		0.97		0.000143333
	лучшего индивида	0.95		
		0.98		0.000143333
		0.96		
		0.52		
		0.49		
		0.43		0.000143333
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.45	0.489 0.00	
137	Двуточечное скрещивание	0.53		
137	Сильная мутация	0.47		
	Только потомки	0.48		
		0.47		
		0.54		
		0.51		
		0.55		
		0.57		
	D	0.53		
	Вся популяция	0.61		0.000143333
138	Двуточечное скрещивание	0.61	0.619	0.00246999
130	Сильная мутация	0.73	0.010	0.00340222
	Только потомки и копия	0.65		
	лучшего индивида	0.62		
		0.66		
		0.65		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.74		
		0.74		
		0.81	0.74       0.81       0.82       0.77       0.71       0.69       0.77       0.57       0.69       0.67       0.76       0.68       0.75       0.61	
	Вся популяция	0.74		
139	Равномерное скрещивание	0.81	0.76	0.00193333
103	Слабая мутация	0.82	0.70	0.00130000
	Только потомки	0.77		
		0.71		Дисперсия  0.00193333  0.00345444  2.33333e-05
		0.69		
		0.77		
		0.57		
		0.69		
	_	0.67		
	Вся популяция	0.76		
1.40	Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.68	0.681	0.00245444
140		0.75		0.00345444
	Только потомки и копия	0.61		
	лучшего индивида	0.67		
		0.68		
		0.73		
		1		
		1		
		1		0.00345444
	Вся популяция	0.99		
	Равномерное скрещивание	0.99		
141	Средняя мутация	1	0.997	2.33333e-05
	Только потомки	1		
		1		
		0.99		
		1		

Таблица 24. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 90)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.99 0.99 0.99 0.99 0.97 0.99 0.98 1 0.99	0.989	7.66667e-05
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.79 0.83 0.82 0.86 0.81 0.87 0.73 0.77 0.8 0.85	0.813	0.00184556
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.86 0.81 0.81 0.86 0.75 0.8 0.84 0.89 0.84 0.83	0.829	0.00152111

10 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 10.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 03:56:37.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 03:56:37.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто-

HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	100
-------------------------------	-----

Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма: 10

Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов: 100

Максимальное допустимое число вычислений целевой функции: 2025

Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации: 4

Количество комбинаций вариантов настроек: 144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 291600000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 10.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 41 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left(egin{array}{c} Passmep \ myphupa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мутации \ Tun \ формирования \ нового \ поколения \end{array}
ight). \eqno(41)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^1 \in \left\{ egin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \ om \ nonyляциu \\ 1/2 \ om \ nonyляциu \\ 2/3 \ om \ nonyляциu \\ Bcя \ nonyляция \end{array} 
ight\}. \eqno(42)$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

$$Parameters^4 \in \left\{ \begin{array}{c}$$
 Только потомки  $\\$  Только потомки и копия лучшего индивида  $\\ \end{array} \right\}.$  (45)

## 10.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0824		
		0.0869		
		0.082		
	Размер турнира = 2	0.0851		
1	Одноточечное скрещивание	0.0868	0.08397	7.94456e-06
	Слабая мутация	0.0873		
	Только потомки	0.0817		
		0.0827		
		0.0859		
		0.0789		
		0.0676		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.072		
		0.065		
		0.0649	0.06939	0.608780.06
0		0.0721		
2		0.0691	0.00939	9.098786-00
		0.07		
	лучшего индивида	0.0747		
		0.0702		
		0.0683		
		0.0747		
		0.0773		
		0.0802		
	Размер турнира = 2	0.0771		
	Одноточечное скрещивание	0.0758	0.0552	2.50000
3	Средняя мутация	0.0774	0.07756	2.78933e-06
	Только потомки	0.0768		
		0.0782		
		0.0783		
		0.0798		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0532 0.0554 0.055 0.0548 0.0556 0.0538 0.054 0.053 0.056 0.0546	0.05454	1.03156e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1506 0.1478 0.1525 0.1535 0.1502 0.1493 0.1495 0.151 0.1514 0.1483	0.15041	3.18322e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1156 0.1145 0.1174 0.1174 0.1162 0.1148 0.1173 0.1184 0.1158 0.1179	0.11653	1.789e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0619		
		0.0586		
		0.0555		5.70011e-06 4.164e-06
	Размер турнира = 2	0.0592		
7	Двуточечное скрещивание	0.0546	0.05767	5 700110 06
1	Слабая мутация	0.0542	0.03767	5.70011e-06
	Только потомки	0.0592		
		0.0583		
		0.0568		
		0.0584		
		0.0469		
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.0464		
		0.049		
		0.0515		
0		0.045	0.04050	4.104 - 00
8		0.0507	0.04852	4.164e-06
	Только потомки и копия	0.0481		
	лучшего индивида	0.0499		
		0.0479		
		0.0498		
		0.0609		
		0.0635		
		0.0633		
	Размер турнира = 2	0.0614		
0	Двуточечное скрещивание	0.06	0.00057	F 42100 - 00
9	Средняя мутация	0.0596	0.06057	5.43122e-06
	Только потомки	0.0633		
		0.0568		
		0.0582		
		0.0587		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0414 0.0417 0.0423 0.0397 0.0391 0.0417 0.0393 0.0434 0.0405 0.0421	0.04112	2.01067e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.141 0.1456 0.1416 0.1428 0.1452 0.143 0.1404 0.1424 0.1403 0.1438	0.14261	3.45878e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1096 0.1111 0.1071 0.1087 0.1059 0.1088 0.1108 0.1094 0.111 0.1093	0.10917	2.81344e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0056 0.0065 0.0054		
	Размер турнира = 2	0.0054		
	Равномерное скрещивание	0.0048		
13	Слабая мутация	0.0056	0.00601	4.23222e-07
	Только потомки	0.0061		
	TOJIBKO HOTOMKII	0.0065		
		0.0066		
		0.0069		
		0.0047		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.0051		
		0.0045		
		0.0055		
		0.0042	0.00507	2.20111e-07
14		0.0053		
	Только потомки и копия	0.0054		
	лучшего индивида	0.0052		
		0.0051		
		0.0057		
		0.0118		
		0.016		
		0.0151		
	Размер турнира = 2	0.0145		
15	Равномерное скрещивание	0.0149	0.01443	1.53344e-06
10	Средняя мутация	0.0144	0.01770	1.005476-00
	Только потомки	0.0131		
		0.015		
		0.0139		
		0.0156		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.006 0.0065 0.0057 0.0055 0.005 0.006 0.0051 0.0056 0.0054 0.0061	0.00569	2.18778e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1123 0.1141 0.1114 0.1099 0.1105 0.1123 0.1125 0.1126 0.1126	0.11203	1.389e-06
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0849 0.0864 0.0835 0.0822 0.0835 0.0833 0.0837 0.0859 0.0842 0.0862	0.08438	1.99289e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0408		
		0.0419		
		0.0402		3.849e-06 1.62267e-06
	Размер турнира = 3	0.0421		
19	Одноточечное скрещивание	0.0382	0.03993	3.849e-06
	Слабая мутация	0.0375		
	Только потомки	0.043		
		0.0377		
		0.0389		
		0.039		
		0.0346		
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0.033		
		0.0356		
		0.0363		
20		0.0344	0.00504	1.00007.00
20	Слабая мутация	0.034	0.03524	1.62267e-06
	Только потомки и копия	0.0374		
	лучшего индивида	0.0352		
		0.0359		
		0.036		
		0.0265		
		0.0234		
		0.0266		
	Размер турнира = 3	0.0262		
	Одноточечное скрещивание	0.028		
21	Средняя мутация	0.024	0.02586	2.50933e-06
	Только потомки	0.0258		
		0.0239		
		0.0266		
		0.0276		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156 0.017 0.0174 0.0173 0.0167 0.0165 0.0174 0.0174 0.0159 0.0176	0.01688	4.77333e-07
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0933 0.0947 0.092 0.0949 0.0946 0.0927 0.0943 0.0953 0.0958 0.0954	0.0943	1.54667e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0695 0.0681 0.0703 0.0703 0.0744 0.0694 0.0703 0.0707 0.0705 0.0707	0.07042	2.59067e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0222		
		0.0224		
		0.0222		9.07667e-07 2.85567e-06
	Размер турнира = 3	0.0235		
25	Двуточечное скрещивание	0.0251	0.00200	0.07007 - 07
25	Слабая мутация	0.0223	0.02309	9.07667e-07
	Только потомки	0.0236		
		0.0232		дисперсия  9.07667e-07
		0.0239		
		0.0225		
		0.0214		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация	0.0237		
		0.0218		
		0.0197	0.02133	2 855670 06
00		0.0208		
26		0.0208	0.02133	2.85567e-06
	Только потомки и копия	0.0182		
	лучшего индивида	0.0212		
		0.0218		
		0.0239		
		0.0147		
		0.0147		
		0.0152		
	Размер турнира = 3	0.0146		
97	Двуточечное скрещивание	0.0116	0.01460	1 41007- 00
27	Средняя мутация	0.0161	0.01468	1.410676-06
	Только потомки	0.0152		
		0.0144		
		0.0154		
		0.0149		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0093 0.0108 0.0089 0.0098 0.0101 0.0066 0.009 0.0087 0.007	0.00886	1.68933e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0839 0.0862 0.0887 0.0859 0.0864 0.0847 0.0848 0.0832 0.0907 0.0869	0.08614	5.06489e-06
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0643 0.0655 0.0611 0.0646 0.0625 0.0657 0.0625 0.0653 0.0661 0.0646	0.06422	2.71956e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0011		
		0.0012		
		0.001		2.00444е-07
	Размер турнира = 3	0.0016		
31	Равномерное скрещивание	0.0018	0.00146	2.004449-07
31	Слабая мутация	0.0008	0.00140	2.004446-07
	Только потомки	0.0013		
		0.0019		
		0.0022		
		0.0017		
		0.0023		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.0021		
		0.0023		
		0.0024	0.00228	1.04e-07
00		0.0027		
32		0.0019		
	Только потомки и копия	0.0019		
	лучшего индивида	0.0026		
		0.0027		
		0.0019		
		0.0006		
		0.0003		
		0.0002		
	Размер турнира = 3	0		
	Равномерное скрещивание	0.0002		
33	Средняя мутация	0.0003	0.00024	2.93333e-08
	Только потомки	0.0002		
		0.0001		
		0.0004		
		0.0001		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0005 0.0002 0.0005 0.0001 0.0005 0 0.0004 0.0001 0.0005 0.0001	0.00029	4.32222e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0534 0.0549 0.0521 0.0528 0.0535 0.0546 0.0539 0.0549 0.0549 0.0545	0.05395	9.65e-07
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0378 0.0362 0.0396 0.0374 0.0366 0.0393 0.0391 0.038 0.0369 0.0391	0.038	1.49778e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.024 0.0268 0.0273 0.0242 0.0261 0.0266 0.0233 0.0247	0.02533	1.96456e-06
		0.0261 0.0242		
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0212 0.024 0.0213 0.0245 0.0238 0.0238 0.0225 0.0246 0.0227 0.0227	0.02311	1.50322e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0087 0.0081 0.0089 0.0097 0.0099 0.0085 0.0096 0.0089 0.0111 0.0106	0.0094	9.11111e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0059 0.0053 0.0044 0.0076 0.0063 0.0056 0.007 0.0064 0.0062 0.0054	0.00601	8.25444e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0679 0.0668 0.0685 0.0655 0.0668 0.0683 0.068 0.0694 0.068 0.068	0.06754	1.396e-06
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0476 0.0492 0.0503 0.0471 0.0498 0.0484 0.0496 0.0511 0.0487 0.0492	0.0491	1.45556e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0125		
		0.0162		
		0.0135		
	Размер турнира = 4	0.0132		
43	Двуточечное скрещивание	0.0147	0.01417	1 425670 06
43	Слабая мутация	0.0148	0.01417	1.45567e-06
	Только потомки	0.0143		
		0.0156		
		0.0128		
		0.0141		
		0.0164		лисперсия  1.43567е-06  7.85444е-07  3.19556е-07
		0.0159		
		0.0161		
	Размер турнира = 4	0.0159		
	Двуточечное скрещивание	0.0147	0.01500	
44	Слабая мутация	0.0152	0.01539 7.85444	7.85444e-07
	Только потомки и копия	0.0152		
	лучшего индивида	0.0163		7.85444e-07
		0.0137		
		0.0145		
		0.0043		
		0.0032		
		0.0039		дисперсия  1.43567e-06  7.85444e-07
	Размер турнира = 4	0.0046		
45	Двуточечное скрещивание	0.0034	0.00070	0.10550.05
45	Средняя мутация	0.0044	0.00378	3.19556e-07
	Только потомки	0.0035		
		0.0038		
		0.0039		
		0.0028		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0034 0.0032 0.0025 0.0027 0.0027 0.0031 0.0027 0.0018 0.0029 0.0027	0.00277	1.93444e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0584 0.058 0.0596 0.0594 0.0601 0.061 0.0608 0.0583 0.0601 0.0586	0.05943	1.149e-06
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0418 0.0423 0.0442 0.0458 0.0437 0.0446 0.045 0.0447 0.0447	0.04402	1.53289e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0015 0.0017 0.0014 0.0005 0.001 0.0008 0.0012 0.0008 0.0007	0.00106	1.47111e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.0024 0.0016 0.0013 0.0022 0.0019 0.0017 0.0018 0.0015 0.002 0.0019	0.00183	1.06778e-07
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0 0.0001 0.0001 0 0 0.0002 0 0	6e-05	4.88889e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.0002 0.0001 0 0.0001 0 0.0001	6e-05	4.88889e-09
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0347 0.0333 0.0322 0.0313 0.0317 0.0328 0.0308 0.0319 0.033 0.0333	0.0325	1.32e-06
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0226 0.0217 0.0219 0.0229 0.0236 0.0219 0.0212 0.0218 0.0198 0.0225	0.02199	1.06767e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0184		
		0.0184		
		0.0182		
	Размер турнира = 5	0.0201		_
55	Одноточечное скрещивание	0.0205	0.01911	1 35878e-06
00	Слабая мутация	0.017	0.01311	1.000700 00
	Только потомки	0.0202		
		0.0192		1.35878е-06
		0.0204		
		0.0187		
		0.0168		1.35878e-06
		0.016		
		0.0165		
	Размер турнира = 5	0.0204		
	Одноточечное скрещивание	0.0162	=	
56	Слабая мутация	0.0182	0.01749	
	Только потомки и копия	0.0167		
	лучшего индивида	0.0188		
		0.018		
		0.0173		
		0.0034		
		0.0039		
		0.0044		1.35878е-06
	Размер турнира = 5	0.0046		
	Одноточечное скрещивание	0.0043		
57	Средняя мутация	0.0037	0.00401	1.38778e-07
	Только потомки	0.0041		
		0.004		
		0.0041		
		0.0036		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0024 0.0026 0.0022 0.003 0.0025 0.0031 0.0024 0.0036 0.0026 0.0029	0.00273	1.75667e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0519 0.0548 0.0525 0.0504 0.0504 0.0518 0.0535 0.0543 0.0526 0.054	0.05262	2.36844e-06
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.036 0.0394 0.0371 0.0356 0.035 0.0359 0.0365 0.036 0.0388 0.0372	0.03675	1.98278e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0122 0.0096		
		0.0098		
	Размер турнира = 5	0.0103		
	Двуточечное скрещивание	0.0116		
61	Слабая мутация	0.0118	0.01084	1.52933e-06
	Только потомки	0.0121		
		0.012		_
		0.0102		
		0.0088		
		0.012		1.52933e-06 8.46222e-07
		0.0111		
	5	0.0125		
	Размер турнира = 5	0.0115		
62	Двуточечное скрещивание	0.0122	0.01232	
02	Слабая мутация	0.0135	0.01232	
	Только потомки и копия	0.0128		
	лучшего индивида	0.0122		
		0.0114		
		0.014		
		0.001		
		0.0015		
		0.0014		дисперсия  1.52933e-06  8.46222e-07
	Размер турнира = 5	0.0024		
63	Двуточечное скрещивание	0.0024	0.00165	2 494440-07
	Средняя мутация	0.0012	0.00100	2.10111001
	Только потомки	0.0018		
		0.0018		
		0.0019		
		0.0011		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0014 0.0017 0.0015 0.0017 0.001 0.002 0.0014 0.0013 0.0012	0.00144	8.71111e-08
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0012 0.0473 0.0459 0.0464 0.044 0.0445 0.0474 0.0459 0.0443 0.0472 0.0451	0.0458	1.64667e-06
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0332 0.0343 0.0318 0.0339 0.0343 0.0322 0.0334 0.0336 0.0339 0.0339	0.03345	7.13889e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0014 0.0015 0.0011 0.0015 0.0017 0.0007 0.002 0.0014 0.0011	0.00135	1.33889e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0011 0.0017 0.0019 0.0019 0.0022 0.0022 0.0025 0.0018 0.0015 0.0023 0.0017	0.00197	1.00111e-07
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0	3e-05	2.33333e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0 0 0.0001 0.0001 0 0 0 0.0001 0.0001	8e-05	6.2222e-09
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0213 0.022 0.0223 0.022 0.0216 0.0222 0.019 0.0228 0.0221 0.0217	0.0217	1.06889e-06
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0142 0.0141 0.0145 0.0135 0.0139 0.0148 0.0135 0.0145 0.0136 0.0134	0.014	2.46667e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0103 0.0098 0.0097 0.0102 0.009 0.0096 0.0108 0.0096 0.0105	0.00985	3.60556e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.009 0.0102 0.01 0.0095 0.0092 0.0103 0.01 0.0081 0.0093 0.0092 0.0086	0.00944	5.09333e-07
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0005 0.0003 0.0006 0.0005 0.0007 0.0003 0.0003 0.0001 0.0004	0.00039	3.43333e-08

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0002 0.0006 0.0003 0.001 0.0002 0.0008 0.0007 0.001 0.0006	0.00062	9.06667e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0158 0.0144 0.0167 0.0151 0.0157 0.0147 0.0171 0.0157 0.0152 0.0157	0.01561	6.87667e-07
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0117 0.0097 0.009 0.0098 0.0107 0.0089 0.0086 0.0099 0.0104 0.0078	0.00965	1.27389e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.007 0.0083 0.0084 0.0068	0.00742	6.46222e-07
79		0.0061 0.0074 0.0065 0.0083 0.0077		
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0074 0.0088 0.0075 0.0075 0.0092 0.0074 0.0071 0.0071 0.007	0.00757	6.40111e-07
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0005 0.0002 0.0003 0.0002 0.0003 0.0005 0.0003 0.0002	0.00032	1.73333e-08

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0 0.0004 0.0002 0.0004 0.0003 0.0002 0.0004 0.0006	0.00033	2.67778e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0135 0.0138 0.0118 0.0132 0.0115 0.013 0.012 0.0126 0.0115 0.0126	0.01255	6.85e-07
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0085 0.0075 0.0084 0.0078 0.0063 0.0092 0.0085 0.0068 0.0072 0.0094	0.00796	1.03378e-06

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0029 0.0022 0.0021 0.0019 0.0017 0.0021 0.0015 0.0022 0.0011	0.00194	2.36e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0017 0.0026 0.0024 0.0022 0.0018 0.0026 0.0024 0.0028 0.002 0.0032 0.0032	0.00254	2.49333e-07
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0 0.0001 0.0001 0 0 0 0.0001 0.0001	5e-05	2.77778e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0001 0 0 0.0001 0 0 0 0	5e-05	5e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.002 0.0023 0.0027 0.0022 0.0017 0.0028 0.003 0.0021 0.0033 0.0025	0.00246	2.42667e-07
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0018 0.0016 0.0023 0.0023 0.0019 0.0017 0.0022 0.0018 0.0026 0.002	0.00202	1.01778e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0089		
		0.0103		
		0.0105		
	1/2 от популяции	0.0088		
91	Одноточечное скрещивание	0.0069	0.009	0.10779 - 06
91	Слабая мутация	0.0075	0.009	2.19778e-06
	Только потомки	0.0096		
		0.0069		
		0.0096		
		0.011		
		0.0095		
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0076		
		0.0088		
		0.0078		4.05e-07
		0.0079	0.00845	
92		0.0093		
		0.0084		
		0.0086		
		0.008		
		0.0086		
		0.0005		
		0.0003		
		0.0001		
	1/2 от популяции	0.0004		
	Одноточечное скрещивание	0.001	0.00040	0.45550.00
93	Средняя мутация	0.0004	0.00043	6.45556e-08
	Только потомки	0.0005		
		0.0005		
		0.0001		
		0.0005		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0008 0.0005 0.0009 0.0002 0.0004 0.0004 0.0007 0.0003 0.0006	0.00051	5.43333e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0093 0.0094 0.0092 0.0092 0.0104 0.0107 0.0101 0.0113 0.0105 0.0088	0.00989	6.72111e-07
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0072 0.0065 0.0054 0.0062 0.0071 0.0057 0.0056 0.0065 0.0065 0.0069	0.00627	3.82333e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0069 0.0063 0.0058 0.0054 0.0067 0.0052 0.007 0.0068 0.0084	0.00633	1.13122e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0048 0.0052 0.0065 0.0063 0.0071 0.0064 0.006 0.0078 0.0063	0.00661	6.89889e-07
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.008 0.0065 0 0.0003 0.0002 0.0004 0.0003 0.0001 0.0008 0.0001 0.0003 0.0001	0.00026	5.15556e-08

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0004 0.0002 0.0008 0.0008 0 0 0.0002	0.0003	9.77778e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0096 0.0095 0.008 0.0098 0.0084 0.0086 0.008 0.0091 0.0089 0.0084	0.00883	4.29e-07
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0054 0.0053 0.0049 0.0066 0.0047 0.0053 0.0055 0.004 0.0042 0.0059	0.00518	5.97333e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0033 0.0016 0.0026 0.0027 0.0023 0.002 0.002 0.0019 0.0028	0.00239	2.67667e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0027 0.0035 0.0038 0.0031 0.003 0.0029 0.0024 0.003 0.0021 0.0033 0.0033	0.00304	2.49333e-07
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0.0001	1e-05	1e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0001 0 0 0.0001 0.0001 0 0.0002 0	6e-05	4.88889e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0013 0.001 0.0013 0.0008 0.0013 0.0018 0.0012 0.0015 0.0016 0.002	0.00138	1.28444e-07
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.0019 0.0014 0.0018 0.0013 0.0012 0.0016 0.001 0.0015 0.001	0.00137	1.09e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
		0.0094		
		0.0085		
		0.0085		
	2/3 от популяции	0.0076		
100	Одноточечное скрещивание	0.0086	0.00004	7 11556 2 07
109	Слабая мутация	0.0087	0.00804	7.11556e-07
	Только потомки	0.0079		
		0.0066		_
		0.0073		
		0.0073		
		0.0077		5.64e-07
		0.0079		
		0.0077		
	2/3 от популяции	0.0082		
	Одноточечное скрещивание	0.0069		
110	Слабая мутация	0.0085	0.00802	5.64e-07
	Только потомки и копия	0.0079		
	лучшего индивида	0.0095		5.64e-07
		0.0087		
		0.0072		
		0.0002		
		0.0004		
		0.0004		дисперсия 7.11556e-07 5.64e-07
	2/3 от популяции	0.0003		
	Одноточечное скрещивание	0.0004		
111	Средняя мутация	0.0006	0.00039	1.21111e-08
	Только потомки	0.0005		
		0.0003		
		0.0004		
		0.0004		

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0002 0.0002 0.0003 0.0007 0.0001 0.0003 0.0002 0.0006	0.00032	3.51111e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0098 0.0082 0.0069 0.0089 0.0093 0.0079 0.0098 0.007 0.009	0.00834	1.44933e-06
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0054 0.0064 0.0042 0.0044 0.0054 0.006 0.0049 0.0063 0.0066 0.0057	0.00553	6.91222e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0068 0.0063 0.0063 0.0059 0.0061 0.0074 0.0069 0.0065 0.0069	0.00665	2.67222e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0074 0.0069 0.0057 0.0065 0.0064 0.0077 0.0066 0.0062 0.0055 0.0065 0.0075	0.00655	4.80556e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0002 0.0005 0.0004 0.0004 0.0002 0.0001 0.0002 0.0001	0.00025	1.83333e-08

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0002 0.0001 0.0004 0.0002 0.0005 0.0006 0.0001 0.0001	0.0003	3.55556e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0079 0.0058 0.0065 0.0071 0.0069 0.0066 0.0065 0.0057 0.0073 0.0072	0.00675	4.58333e-07
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0041 0.004 0.0051 0.0045 0.0033 0.0054 0.0058 0.0044 0.0061 0.0054	0.00481	7.92111e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0019 0.0034 0.0023 0.0024 0.003 0.0031 0.0026 0.003 0.0018	0.00263	2.77889e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0028 0.0029 0.0037 0.003 0.0039 0.0036 0.0033 0.0034 0.0036 0.0034 0.0034	0.00341	9.43333e-08
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0002 0 0.0001 0 0 0	3e-05	4.55556e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.0001 0 0 0.0001 0 0	2e-05	1.77778e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0017 0.0009 0.0017 0.0016 0.001 0.0019 0.0012 0.0015 0.001 0.0011	0.00136	1.29333e-07
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0009 0.0016 0.0013 0.0012 0.0015 0.0015 0.0015 0.0009 0.0014 0.0016	0.00134	6.93333e-08

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0083 0.0085 0.0064 0.0069 0.0078 0.008 0.0085 0.0082 0.0066	0.00771	6.18778e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0079 0.0076 0.0069 0.0079 0.0091 0.0087 0.007 0.0081 0.0081 0.0077 0.0067	0.00778	5.99556e-07
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0003 0.0001 0.0006 0.0003 0.0001 0.0002 0.0001 0.0002 0.0007 0.0003	0.00029	4.32222e-08

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0006 0.0004 0.0006 0.0004 0.0005 0.0002 0.0004 0.0003 0.0002	0.00036	3.6e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0056 0.007 0.0068 0.0057 0.0067 0.0065 0.0047 0.0063 0.0061 0.0059	0.00613	4.73444e-07
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0055 0.0048 0.0055 0.0047 0.0041 0.004 0.0047 0.0043 0.0045 0.005	0.00471	2.69889e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0068 0.0071 0.0061 0.0063 0.0068 0.0059 0.0082 0.0063	0.00677	1.01567e-06
		0.0087 0.0055		
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0063 0.0071 0.0055 0.0063 0.0057 0.0067 0.0061 0.0085 0.0062 0.0076	0.0066	8.31111e-07
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0003 0.0001 0.0003 0.0001 0.0001 0.0003 0.0001 0.0003 0.0001	0.00019	9.88889e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0.0004 0.0003 0.0004 0.0002 0.0004 0.0003 0.0003	0.00028	1.51111e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0055 0.0052 0.0055 0.0054 0.0061 0.0058 0.0066 0.0041 0.0061 0.005	0.00553	4.80111e-07
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0044 0.0031 0.0044 0.0037 0.005 0.0052 0.0041 0.004 0.0053 0.0043	0.00435	4.69444e-07

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0033 0.0033 0.0036 0.0031 0.0032 0.0026 0.0033 0.0033	0.00313	1.13444e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0025 0.0045 0.0034 0.0032 0.0031 0.005 0.0045 0.0022 0.0036 0.0034 0.004	0.00369	6.78778e-07
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0 0.0001 0.0001	6e-05	4.88889e-09

Таблица 25. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0 0	4e-05	4.88889e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0014 0.0012 0.0018 0.0008 0.0013 0.0014 0.0011 0.0016 0.002 0.0017	0.00143	1.26778e-07
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.002 0.0022 0.0012 0.0015 0.0015 0.0017 0.0015 0.0014	0.0016	1.42222e-07

## 10.4 Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0824 0.0869 0.082 0.0851 0.0868 0.0873 0.0817 0.0827 0.0859 0.0789	0.08397	7.94456e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0676 0.072 0.065 0.0649 0.0721 0.0691 0.07 0.0747 0.0702 0.0683	0.06939	9.69878e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0747 0.0773 0.0802 0.0771 0.0758 0.0774 0.0768 0.0768 0.0782 0.0783 0.0798	0.07756	2.78933e-06
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0532 0.0554 0.055 0.0548 0.0556 0.0538 0.054 0.053 0.056 0.0546	0.05454	1.03156e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1506 0.1478 0.1525 0.1535 0.1502 0.1493 0.1495 0.151 0.1514 0.1483	0.15041	3.18322e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1156 0.1145 0.1174 0.1174 0.1162 0.1148 0.1173 0.1184 0.1158 0.1179	0.11653	1.789e-06
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0619 0.0586 0.0555 0.0592 0.0546 0.0542 0.0592 0.0583 0.0568 0.0584	0.05767	5.70011e-06
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0469 0.0464 0.049 0.0515 0.045 0.0507 0.0481 0.0499 0.0479 0.0498	0.04852	4.164e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0609 0.0635 0.0633 0.0614 0.06 0.0596 0.0633 0.0568 0.0582	0.06057	5.43122e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0587 0.0414 0.0417 0.0423 0.0397 0.0391 0.0417 0.0393 0.0434 0.0405 0.0421	0.04112	2.01067e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.141 0.1456 0.1416 0.1428 0.1452 0.143 0.1404 0.1424 0.1423 0.1438	0.14261	3.45878e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.1096 0.1111 0.1071 0.1087 0.1059 0.1088 0.1108 0.1094 0.111 0.1093	0.10917	2.81344e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0056 0.0065 0.0054 0.0061 0.0048 0.0056 0.0061 0.0065 0.0066 0.0069	0.00601	4.23222e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0047 0.0051 0.0045 0.0055 0.0042 0.0053 0.0054 0.0052 0.0051 0.0057	0.00507	2.20111e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0118 0.016 0.0151 0.0145 0.0149 0.0144 0.0131 0.015 0.0139	0.01443	1.53344e-06
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0156 0.006 0.0065 0.0057 0.0055 0.005 0.006 0.0051 0.0056 0.0054 0.0061	0.00569	2.18778e-07
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.1123 0.1141 0.1114 0.1099 0.1105 0.1123 0.1125 0.1126 0.1126	0.11203	1.389e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0849 0.0864 0.0835 0.0822 0.0835 0.0837 0.0859 0.0842 0.0862	0.08438	1.99289e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0408 0.0419 0.0402 0.0421 0.0382 0.0375 0.043 0.0377 0.0389 0.039	0.03993	3.849e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0346 0.033 0.0356 0.0363 0.0344 0.034 0.0374 0.0352 0.0359 0.036	0.03524	1.62267e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0265 0.0234 0.0266 0.0262 0.028 0.024 0.0258 0.0239 0.0266	0.02586	2.50933e-06
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0276 0.0156 0.017 0.0174 0.0173 0.0167 0.0165 0.0174 0.0174 0.0159 0.0176	0.01688	4.77333e-07
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0933 0.0947 0.092 0.0949 0.0946 0.0927 0.0943 0.0953 0.0958 0.0954	0.0943	1.54667e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0695 0.0681 0.0703 0.0703 0.0744 0.0694 0.0703 0.0707	0.07042	2.59067e-06
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0222 0.0224 0.0222 0.0235 0.0251 0.0223 0.0236 0.0232 0.0239 0.0225	0.02309	9.07667e-07
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0214 0.0237 0.0218 0.0197 0.0208 0.0208 0.0182 0.0212 0.0218 0.0239	0.02133	2.85567e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0147 0.0147 0.0152 0.0146 0.0116 0.0161 0.0152 0.0144 0.0154	0.01468	1.41067e-06
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0149 0.0093 0.0108 0.0089 0.0098 0.0101 0.0066 0.009 0.0087	0.00886	1.68933e-06
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0087 0.007 0.0084 0.0839 0.0862 0.0887 0.0859 0.0864 0.0847 0.0848 0.0832 0.0907 0.0869	0.08614	5.06489e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0643 0.0655 0.0611 0.0646 0.0625 0.0657 0.0625 0.0653 0.0661 0.0646	0.06422	2.71956e-06
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0011 0.0012 0.001 0.0016 0.0018 0.0008 0.0013 0.0019 0.0022 0.0017	0.00146	2.00444e-07
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0023 0.0021 0.0023 0.0024 0.0027 0.0019 0.0019 0.0026 0.0027 0.0019	0.00228	1.04e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0006 0.0003 0.0002 0 0.0002 0.0003 0.0002 0.0001	0.00024	2.93333e-08
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0005 0.0002 0.0005 0.0001 0.0005 0 0.0004 0.0001 0.0005 0.0001	0.00029	4.32222e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0534 0.0549 0.0521 0.0528 0.0535 0.0546 0.0539 0.0549 0.0549 0.0545	0.05395	9.65e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0378 0.0362 0.0396 0.0374 0.0366 0.0393 0.0391 0.038 0.0369 0.0391	0.038	1.49778e-06
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.024 0.0268 0.0273 0.0242 0.0261 0.0266 0.0233 0.0247 0.0261 0.0242	0.02533	1.96456e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0212 0.024 0.0213 0.0245 0.0238 0.0238 0.0225 0.0246 0.0227	0.02311	1.50322e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0087 0.0081 0.0089 0.0097 0.0099 0.0085 0.0096 0.0089	0.0094	9.11111e-07
		0.0111 0.0106		
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0059 0.0053 0.0044 0.0076 0.0063 0.0056 0.007 0.0064 0.0062 0.0054	0.00601	8.25444e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0679 0.0668 0.0685 0.0655 0.0668 0.0683 0.068 0.0694 0.068	0.06754	1.396e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0476 0.0492 0.0503 0.0471 0.0498 0.0484 0.0496 0.0511 0.0487 0.0492	0.0491	1.45556e-06
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0125 0.0162 0.0135 0.0132 0.0147 0.0148 0.0143 0.0156 0.0128 0.0141	0.01417	1.43567e-06
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0164 0.0159 0.0161 0.0159 0.0147 0.0152 0.0152 0.0163 0.0137 0.0145	0.01539	7.85444e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0043 0.0032 0.0039 0.0046 0.0034 0.0044	0.00378	3.19556e-07
		0.0038 0.0039 0.0028		
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0034 0.0032 0.0025 0.0027 0.0027 0.0031 0.0027 0.0018 0.0029 0.0027	0.00277	1.93444e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0584 0.058 0.0596 0.0594 0.0601 0.061 0.0608 0.0583 0.0601 0.0586	0.05943	1.149e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0418 0.0423 0.0442 0.0458 0.0437 0.0446 0.045 0.0447 0.0434 0.0447	0.04402	1.53289e-06
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0015 0.0017 0.0014 0.0005 0.001 0.0008 0.0012 0.0008 0.0007 0.001	0.00106	1.47111e-07
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0024 0.0016 0.0013 0.0022 0.0019 0.0017 0.0018 0.0015 0.002 0.0019	0.00183	1.06778e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0 0.0001 0.0001 0 0 0.0002 0 0 0.0001	6e-05	4.88889e-09
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.0002 0.0001 0 0.0001 0 0.0001	6e-05	4.88889e-09
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0347 0.0333 0.0322 0.0313 0.0317 0.0328 0.0308 0.0319 0.033 0.0333	0.0325	1.32e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0226 0.0217 0.0219 0.0229 0.0236 0.0219 0.0212 0.0218 0.0198 0.0225	0.02199	1.06767e-06
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0184 0.0184 0.0182 0.0201 0.0205 0.017 0.0202 0.0192 0.0204 0.0187	0.01911	1.35878e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0168 0.016 0.0165 0.0204 0.0162 0.0182 0.0167 0.0188 0.018 0.0173	0.01749	1.88322e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
		0.0034 0.0039		
		0.0039		
	Размер турнира = 5	0.0044		Дисперсия  1.38778e-07  1.75667e-07
	Одноточечное скрещивание	0.0043		
57	Средняя мутация	0.0037	0.00401	1.38778e-07
	Только потомки	0.0041		
	Township in Crommin	0.004		
		0.0041		1.75667e-07
		0.0036		
		0.0024		
		0.0026		
		0.0022		
	Размер турнира = 5	0.003		
F0	Одноточечное скрещивание	0.0025	0.00273	1 75007 - 07
58	Средняя мутация	0.0031	0.00273	1.75007e-07
	Только потомки и копия	0.0024		
	лучшего индивида	0.0036		1.75667e-07
		0.0026		
		0.0029		
		0.0519		
		0.0548		
		0.0525		
	Размер турнира = 5	0.0504		
59	Одноточечное скрещивание	0.0504	0.05262	2 36844e-06
	Сильная мутация	0.0518	0.00202	2.000110 00
	Только потомки	0.0535		
		0.0543		
		0.0526		
		0.054		

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.036 0.0394 0.0371 0.0356 0.035 0.0359 0.0365 0.036 0.0388 0.0372	0.03675	1.98278e-06
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0122 0.0096 0.0098 0.0103 0.0116 0.0118 0.0121 0.012 0.0102 0.0088	0.01084	1.52933e-06
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.012 0.0111 0.0125 0.0115 0.0122 0.0135 0.0128 0.0122 0.0114 0.014	0.01232	8.46222e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.001 0.0015 0.0014 0.0024 0.0024 0.0012 0.0018 0.0018 0.0019 0.0011	0.00165	2.49444e-07
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0014 0.0017 0.0015 0.0017 0.001 0.002 0.0014 0.0013 0.0012 0.0012	0.00144	8.71111e-08
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0473 0.0459 0.0464 0.044 0.0445 0.0474 0.0459 0.0443 0.0472 0.0451	0.0458	1.64667e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0332 0.0343 0.0318 0.0339 0.0343 0.0322 0.0334 0.0336 0.0339 0.0339	0.03345	7.13889e-07
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0014 0.0015 0.0011 0.0015 0.0017 0.0007 0.002 0.0014 0.0011	0.00135	1.33889e-07
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0017 0.0019 0.0019 0.0022 0.0022 0.0025 0.0018 0.0015 0.0023 0.0017	0.00197	1.00111e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0	3e-05	2.33333e-09
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0 0 0.0001 0.0001 0 0 0.0001 0.0001	8e-05	6.22222e-09
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0213 0.022 0.0223 0.022 0.0216 0.0222 0.019 0.0228 0.0221 0.0217	0.0217	1.06889e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0142 0.0141 0.0145 0.0135 0.0139 0.0148 0.0135 0.0145 0.0136 0.0134	0.014	2.46667e-07
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0103 0.0098 0.0097 0.0102 0.009 0.0096 0.0108 0.0096 0.0105 0.009	0.00985	3.60556e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0102 0.01 0.0095 0.0092 0.0103 0.01 0.0081 0.0093 0.0092 0.0086	0.00944	5.09333e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0005 0.0003 0.0006 0.0005 0.0007 0.0003 0.0003 0.0001 0.0004	0.00039	3.43333e-08
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0008 0.0002 0.0006 0.0003 0.001 0.0002 0.0008 0.0007 0.001 0.0006	0.00062	9.06667e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0158 0.0144 0.0167 0.0151 0.0157 0.0147 0.0171 0.0157 0.0152 0.0157	0.01561	6.87667e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0117 0.0097 0.009 0.0098 0.0107 0.0089 0.0086 0.0099 0.0104 0.0078	0.00965	1.27389e-06
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.007 0.0083 0.0084 0.0068 0.0061 0.0074 0.0065 0.0083 0.0077	0.00742	6.46222e-07
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0074 0.0088 0.0075 0.0075 0.0092 0.0074 0.0071 0.0071 0.007 0.0067	0.00757	6.40111e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0005 0.0002 0.0005 0.0003 0.0002 0.0003 0.0005 0.0003 0.0003	0.00032	1.73333e-08
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0 0.0004 0.0002 0.0004 0.0003 0.0002 0.0004 0.0006	0.00033	2.67778e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0135 0.0138 0.0118 0.0132 0.0115 0.013 0.012 0.0126 0.0115 0.0126	0.01255	6.85e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0085 0.0075 0.0084 0.0078 0.0063 0.0092 0.0085 0.0068 0.0072 0.0094	0.00796	1.03378e-06
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0029 0.0022 0.0021 0.0019 0.0017 0.0021 0.0015 0.0022 0.0011 0.0017	0.00194	2.36e-07
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0026 0.0024 0.0022 0.0018 0.0026 0.0024 0.0028 0.002 0.0032 0.0034	0.00254	2.49333e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0 0.0001 0.0001 0 0 0 0.0001 0.0001	5e-05	2.77778e-09
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0001 0 0 0.0001 0 0 0 0	5e-05	5e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.002 0.0023 0.0027 0.0022 0.0017 0.0028 0.003 0.0021 0.0033 0.0025	0.00246	2.42667e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0018 0.0016 0.0023 0.0023 0.0019 0.0017 0.0022 0.0018 0.0026 0.002	0.00202	1.01778e-07
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0089 0.0103 0.0105 0.0088 0.0069 0.0075 0.0096 0.0069 0.0096	0.009	2.19778e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0095 0.0076 0.0088 0.0078 0.0079 0.0093 0.0084 0.0086 0.008	0.00845	4.05e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0003 0.0001 0.0004 0.0001 0.0005 0.0005 0.0001 0.0005	0.00043	6.45556e-08
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0008 0.0005 0.0009 0.0002 0.0004 0.0004 0.0007 0.0003 0.0006	0.00051	5.43333e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0093 0.0094 0.0092 0.0092 0.0104 0.0107 0.0101 0.0113 0.0105 0.0088	0.00989	6.72111e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0072 0.0065 0.0054 0.0062 0.0071 0.0057 0.0056 0.0065 0.0065 0.0069	0.00627	3.82333e-07
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0069 0.0063 0.0058 0.0054 0.0067 0.0052 0.007 0.0068 0.0084 0.0048	0.00633	1.13122e-06
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0052 0.0065 0.0063 0.0071 0.0064 0.006 0.0078 0.0063 0.008	0.00661	6.89889e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0003 0.0002 0.0004 0.0003 0.0001 0.0008 0.0001 0.0003 0.0001	0.00026	5.15556e-08
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0004 0.0002 0.0008 0.0008 0 0 0.0002 0	0.0003	9.77778e-08
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0096 0.0095 0.008 0.0098 0.0084 0.0086 0.008 0.0091 0.0089 0.0084	0.00883	4.29e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0054 0.0053 0.0049 0.0066 0.0047 0.0053 0.0055 0.004 0.0042	0.00518	5.97333e-07
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0059 0.0033 0.0016 0.0026 0.0027 0.0023 0.002 0.002 0.0019 0.0028 0.0027	0.00239	2.67667e-07
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0035 0.0038 0.0031 0.003 0.0029 0.0024 0.003 0.0021 0.0033 0.0033	0.00304	2.49333e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0.0001	1e-05	1e-09
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0001 0 0.0001 0.0001 0 0.0002 0	6e-05	4.88889e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0013 0.001 0.0013 0.0008 0.0013 0.0018 0.0012 0.0015 0.0016 0.002	0.00138	1.28444e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.001 0.0019 0.0014 0.0018 0.0013 0.0012 0.0016 0.001 0.0015 0.001	0.00137	1.09e-07
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0094 0.0085 0.0085 0.0076 0.0086 0.0087 0.0079 0.0066 0.0073	0.00804	7.11556e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0077 0.0079 0.0077 0.0082 0.0069 0.0085 0.0079 0.0095 0.0087	0.00802	5.64e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0004 0.0003 0.0004 0.0006 0.0005 0.0003 0.0004 0.0004	0.00039	1.21111e-08
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0002 0.0002 0.0003 0.0007 0.0001 0.0003 0.0002 0.0006	0.00032	3.51111e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0098 0.0082 0.0069 0.0089 0.0093 0.0079 0.0098 0.007 0.009 0.0066	0.00834	1.44933e-06

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0054 0.0064 0.0042 0.0044 0.0054 0.006 0.0049 0.0063 0.0066 0.0057	0.00553	6.91222e-07
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0068 0.0063 0.0063 0.0059 0.0061 0.0074 0.0069 0.0065 0.0069 0.0074	0.00665	2.67222e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0069 0.0057 0.0065 0.0064 0.0077 0.0066 0.0062 0.0055 0.0065 0.0075	0.00655	4.80556e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0002 0.0005 0.0004 0.0002 0.0001 0.0002 0.0001 0.0002	0.00025	1.83333e-08
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0002 0.0001 0.0004 0.0002 0.0005 0.0006 0.0001 0.0001 0.0005	0.0003	3.55556e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0079 0.0058 0.0065 0.0071 0.0069 0.0066 0.0065 0.0057 0.0073 0.0072	0.00675	4.58333e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0041 0.004 0.0051 0.0045 0.0033 0.0054 0.0058 0.0044 0.0061 0.0054	0.00481	7.92111e-07
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0019 0.0034 0.0023 0.0024 0.003 0.0031 0.0026 0.003 0.0018 0.0028	0.00263	2.77889e-07
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0029 0.0037 0.003 0.0039 0.0036 0.0033 0.0034 0.0036 0.0034 0.0033	0.00341	9.43333e-08

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0.0002 0 0.0001 0 0 0	3e-05	4.55556e-09
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.0001 0 0 0.0001 0 0	2e-05	1.77778e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0017 0.0009 0.0017 0.0016 0.001 0.0019 0.0012 0.0015 0.001 0.0011	0.00136	1.29333e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0009 0.0016 0.0013 0.0012 0.0015 0.0015 0.0015 0.0009 0.0014 0.0016	0.00134	6.93333e-08
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0083 0.0085 0.0064 0.0069 0.0078 0.008 0.0085 0.0082 0.0066 0.0079	0.00771	6.18778e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0076 0.0069 0.0079 0.0091 0.0087 0.007 0.0081 0.0081 0.0077 0.0067	0.00778	5.99556e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0003 0.0001 0.0006 0.0003 0.0001 0.0002 0.0001 0.0002 0.0007 0.0003	0.00029	4.32222e-08
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0.0006 0.0004 0.0006 0.0004 0.0005 0.0002 0.0004 0.0003 0.0002	0.00036	3.6e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0056 0.007 0.0068 0.0057 0.0067 0.0065 0.0047 0.0063 0.0061 0.0059	0.00613	4.73444e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0055 0.0048 0.0055 0.0047 0.0041 0.004 0.0047 0.0043 0.0045 0.005	0.00471	2.69889e-07
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0068 0.0071 0.0061 0.0063 0.0068 0.0059 0.0082 0.0063 0.0087 0.0055	0.00677	1.01567e-06
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0063 0.0071 0.0055 0.0063 0.0057 0.0067 0.0061 0.0085 0.0062 0.0076	0.0066	8.31111e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0003 0.0001 0.0003 0.0001 0.0003 0.0001 0.0003 0.0001 0.0003	0.00019	9.88889e-09
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0002 0.0004 0.0003 0.0003 0.0004 0.0002 0.0004 0.0003 0.0003	0.00028	1.51111e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0055 0.0052 0.0055 0.0054 0.0061 0.0058 0.0066 0.0041 0.0061 0.005	0.00553	4.80111e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0044 0.0031 0.0044 0.0037 0.005 0.0052 0.0041 0.004 0.0053 0.0043	0.00435	4.69444e-07
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0033 0.0036 0.0031 0.0032 0.0026 0.0033 0.0033 0.0031 0.0025	0.00313	1.13444e-07
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0045 0.0034 0.0032 0.0031 0.005 0.0045 0.0022 0.0036 0.0034 0.004	0.00369	6.78778e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0.0001 0 0.0001 0 0.0001 0.0002	6e-05	4.88889e-09
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0 0	4e-05	4.88889e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0014 0.0012 0.0018 0.0008 0.0013 0.0014 0.0011 0.0016 0.002 0.0017	0.00143	1.26778e-07

Таблица 26. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.002 0.002 0.0022 0.0012 0.0015 0.0015 0.0017 0.0015 0.0014	0.0016	1.42222e-07

## **10.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
1	Одноточечное скрещивание	0	0	0
1	Слабая мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0		
		0		
		0	0	0
0		0		
2	Слабая мутация	0		
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
0	Одноточечное скрещивание	0		0
3	Средняя мутация	0	0	0
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
	Одноточечное скрещивание	0		
4	Средняя мутация	0	0	0
•	Только потомки и копия	0		Ŭ
	лучшего индивида	0		
	ary filler o mighibrida	0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание	0		
		0	0	0
		0		
5		0		
J	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
6	Одноточечное скрещивание	0		0
6	Сильная мутация	0	0	0
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0 0 0.01 0 0 0 0 0	0.001	1e-05
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.01	0.001	1e-05
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание О Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида О О О О О О О О О О О О О О О О О О О	0		
		0		
		0		
10		0	0	0
10	-	0		O .
		0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0	0	
11		0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Dagues =	0		
	Размер турнира = 2	0		
12	Двуточечное скрещивание	0	0	0
12	Сильная мутация Только потомки и копия	0		J
	лучшего индивида	0		
	из писто пидпинда	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.56		
		0.49		
		0.57		
	Размер турнира = 2	0.54		
13	Равномерное скрещивание	0.6	0.534	0.00184889
10	Слабая мутация	0.55	0.001	0.00101003
	Только потомки	0.57		
		0.49		
		0.49		0.00113778
		0.48		
		0.6		
		0.61		
		0.62		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.56		
1.4		0.63	0.594	0.00112779
14		0.57	0.394	0.00113778
		0.55		
	лучшего индивида	0.61		0.00113778
		0.64		
		0.55		
		0.19		
		0.15		
		0.19		
	Размер турнира = 2	0.12		
15	Равномерное скрещивание	0.1	0.150	0.00110007
15	Средняя мутация	0.15	0.152	0.00110067
	Только потомки	0.19		
		0.16		
		0.11		
		0.16		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.5		
	Размер турнира = 2	0.52		
	Равномерное скрещивание	лира = 2 ре скрещивание гация мки и копия дивида  0.53 0.54 0.53 0.59 0.52   0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
16	Средняя мутация	0.64	0.538	0.00195111
10	Только потомки и копия	0.53		0.00130111
	лучшего индивида	0.54		
	лучшего индивида	0.53		
		0.59		
		0.52		
		0		
		0		
		0		0.00195111
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание	0	0	
17		0		
17	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		v
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	ие 0.51 0.5 0.52 0.5 0.52 0.5 0.64 0.53 0.54 0.53 0.59 0.52 0.52 0.64 0.64 0.53 0.59 0.52 0.64 0.64 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65		
1.0	Равномерное скрещивание	0		0
18	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		Дисперсия  2.66667e-05  0.000106667  0.000448889
19		0.01		
		0.01		
	Размер турнира = 3	0.01		
	Одноточечное скрещивание	0	0.004	2 66667e-05
	Слабая мутация	0	0.004	2.000076-00
	Только потомки	0		2.66667e-05
		0		
		0		
		0.01		
		0.02		
		0.01		2.66667e-05  0.000106667
		0.01		
	Размер турнира = 3	0.02		
20	Одноточечное скрещивание	0.01	0.012	
20	Слабая мутация	0.02	0.012	0.000100007
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		2.66667e-05  0.000106667
		0		
		0.03		
		0.02		
		0.05		
		0.02		0.000106667
	Размер турнира = 3	0.05		
21	Одноточечное скрещивание	0.03	0.026	0.000448880
21	Средняя мутация	0.05	0.036	0.000448889
	Только потомки	0.03		
		0.08		
		0.01		
		0.02		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.12		
		0.11		
	Dealton guniuma 2	0.15		
	Размер турнира = 3	0.13		
22	Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия	0.17	0.138	0.00104
22		0.2	0.100	0.00101
	лучшего индивида	0.16		
	лучшего индивида			
		0.13		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0	0	
23		0		
20	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D	0		
	Размер турнира = 3	олла олла олла олла олла олла олла олла		
24	Одноточечное скрещивание	0	0	0
<b>∠</b> -T	Сильная мутация	0		U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.1		О.00127111
25		0.09		
		0.07		
	Размер турнира = 3	0.11		
	Двуточечное скрещивание	0.07	0.08	0.0004
20	Слабая мутация	0.09	0.00	0.0004
	Только потомки	0.09		
		0.05		
		0.08		
		0.05		
		0.08		
		0.04		
		0.08		
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.12		
00		0.07	0.002	0.00117000
26		0.11	0.093	0.00117889
		0.16		
	лучшего индивида	0.11		
		0.1		0.00117003
		0.06		
		0.15		
		0.14		
		0.13		
	Размер турнира = 3	0.15		
07	Двуточечное скрещивание	0.25	0.104	0.00197111
27	Средняя мутация	0.14	0.164	0.0012/111
	Только потомки	0.2		
		0.16		
		0.16		
		0.16		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.35 0.3		
		0.37		
	Размер турнира = 3	0.37		
00	Двуточечное скрещивание	0.3	0.004	0.00504000
28	Средняя мутация	0.54	0.394	0.00584889
	Только потомки и копия	0.4		
	лучшего индивида	0.39		
		0.49		
		0.43		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание	0	0	
29		0		
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 3	0		
	Двуточечное скрещивание	0		
30	Сильная мутация	0	0	0
	Только потомки и копия	0		Ŭ
	лучшего индивида	0		
	иј пшего ппдпвида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.89		О.00157333
31		0.88		
		0.91		
	Размер турнира = 3	0.85		
	Равномерное скрещивание	0.83	0.862	0.00157333
	Слабая мутация	0.92	0.002	0.00137333
	Только потомки	0.87		
		0.84		
		0.79		0.00157333
		0.84		
		0.79		
		0.8		
		0.79		0.00129333
	Размер турнира = 3	0.77		
20	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.73	0.700	0.00120222
32		0.84	0.786	0.00129333
		0.81		
	лучшего индивида	0.75		
		0.75		
		0.83		
		0.94		
		0.97		
		0.98		
	Размер турнира = 3	1		
0.0	Равномерное скрещивание	0.98	0.070	0.00000000
33	Средняя мутация	0.97	0.976	0.000293333
	Только потомки	0.98		
		0.99		
		0.96		
		0.99		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.98		
	Deaven gypyyna 2	ира = 3     0.95       с скрещивание     0.95       гация     1       мки и копия     0.96       цивида     0.99       0.95     0.99       0     0       ира = 3     0       с скрещивание     0       гация     0		
	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание	0.99		0.000432222
34	Средняя мутация	0.95	0.971	
01	Только потомки и копия	1	0.071	
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
				0
		0.99		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 3	0		
35	Равномерное скрещивание	0	0	0
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Dagues = 2	1 0.96 0.99 0.95 0.99 0.95 0.99 0.00 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
	Размер турнира = 3	0		
36	Равномерное скрещивание Сильная мутация	0	0.002	1 77778e-05
00	Только потомки и копия	0	0.002	1.777700 00
	лучшего индивида			
	из писто пидпонда	0		
		0.01		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.08		
37		0.07		
		0.02		0.000862222
	Размер турнира = 4	0.05		
	Одноточечное скрещивание	0.03	0.058	0.000862222
51	Слабая мутация	0.03	0.000	0.000002222
	Только потомки	0.09		
		0.11		0.000862222
		0.04		
		0.06		
		0.07		
	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание	0.04		
		0.1		
		0.04	0.065	0.000282222
20		0.08		
38	Слабая мутация	0.07	0.065	0.000383333
	Только потомки и копия лучшего индивида	0.08		
		0.07		
		0.05		
		0.05		
		0.41		
		0.39		
		0.35		
	Размер турнира = 4	0.27		
00	Одноточечное скрещивание	0.31	0.004	0.00004000
39	Средняя мутация	0.4	0.334	0.00304889
	Только потомки	0.29		
		0.36		
		0.26		
		0.3		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.53		
		0.57		
	Размор журцира — 4	ер турнира = 4 гочечное скрещивание няя мутация со потомки и копия его индивида  0.51 0.58 0.61  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
		0.45		0.00267222
40		0.52	0.545	
10			0.010	
	лучшего индивида			
		0.61		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0	0	
41	Одноточечное скрещивание	0		0
71	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0.01		
42	Одноточечное скрещивание	0	0.001	1e-05
42	Сильная мутация	0	0.001	
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.27		
43		0.19		
		0.26		
	Размер турнира = 4	0.24		
	Двуточечное скрещивание	0.24	0.225	0.000872222
10	Слабая мутация	0.19	0.220	0.000012222
	Только потомки	0.19		
		0.24		
		0.22		
		0.21		
		0.13		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.17		
		0.17		
		0.18		
4.4		0.23	0.100	0.000015550
44		0.16	0.186	0.000915556
		0.22		
	лучшего индивида	0.19		
		0.21		
		0.2		
		0.64		
		0.71		
		0.67		
	Размер турнира = 4	0.62		
45	Двуточечное скрещивание	0.73	0.685	0.00167222
40	Средняя мутация	0.68	0.000	0.00107222
	Только потомки	0.73		
		0.67		
		0.66		
		0.74		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.71		
		0.71		
	Размер турнира = 4	0.75		
	Двуточечное скрещивание	0.71 0.75 0.78 0.72 0.77 0.83 0.74 0.74 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
46	Средняя мутация	0.78	0.75	0.00133333
10	Только потомки и копия	0.72	0.70	Дисперсия  0.00133333  0 1.77778e-05
	лучшего индивида			
	лучшего индивида			
		0.74		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 4	0	0	
47	Двуточечное скрещивание	0		
1.7	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Decision municipal d	0		
	Размер турнира = 4	0.01		
48	Двуточечное скрещивание Сильная мутация	0.01	0.002	1 77778e-05
10	Только потомки и копия	0	0.002	1.777700 00
	лучшего индивида	0		
	иу чисто индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
49		0.85		
		0.86		
	Размер турнира = 4	0.95		
	Равномерное скрещивание	0.9	0.897	0.00113444
13	Слабая мутация	0.92	0.031	0.00110111
	Только потомки	0.88		
		0.92		Дисперсия  0.00113444  0.00120444  4.88889e-05
		0.93		
		0.9		
		0.76		
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.85		
		0.88		
		0.8	0.834	0.00120444
F0		0.84		
50		0.85	0.654	0.00120444
	Только потомки и копия	0.84		
	лучшего индивида	0.87		
		0.82		
		0.83		
		0.99		
		1		
		0.99		
	Размер турнира = 4	0.99		
51	Равномерное скрещивание	1	0.994	4 99990 <sub>0</sub> 05
91	Средняя мутация	1	0.994	4.000098-00
	Только потомки	0.98		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.98 0.99 1 0.99 1 1 0.99 0.99	0.994	4.88889e-05
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 0 0.01 0 0 0 0 0 0 0.01	0.003	2.33333e-05
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02 0.02 0.04 0.04 0 0.04 0.04 0.03 0.05 0.03	0.031	0.00021

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.12		
		0.14		
		0.09		
	Размер турнира = 5	0.09		
55	Одноточечное скрещивание	0.12	0.109	0.00041
00	Слабая мутация	0.13	0.103	0.00041
	Только потомки	0.11		
		0.08		
		0.09		0.00041 0.00114333
		0.12		
		0.15		
		0.19		
	5	0.15		0.00114333
	Размер турнира = 5	0.08	0.141	
56	Одноточечное скрещивание	0.17		
50	Слабая мутация Только потомки и копия	0.15	0.141	0.00114555
		0.13		
	лучшего индивида	0.09		
		0.16		
		0.14		
		0.7		
		0.69		
		0.62		
	Размер турнира = 5	0.59		
57	Одноточечное скрещивание	0.63	0.656	0.00104000
<i>ا</i> 16	Средняя мутация	0.66	060.0	0.00124889
	Только потомки	0.65		
		0.68		
		0.65		
		0.69		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.81		
		0.75		
	Decree Transport	0.78		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.72		
58	Средняя мутация	0.78	0.748	Дисперсия  0.00172889  1e-05
	Только потомки и копия	0.71	0.710	
	лучшего индивида	0.78		
	лучшего индивида	0.67		
		0.75		
		0.73		
		0		
		0		
		0.01		0.00172889 1e-05
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0	0.001	
59		0		
00	Сильная мутация	0	0.001	16-05
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D	0		1e-05
	Размер турнира = 5	0		
60	Одноточечное скрещивание	0.01	0.006	7 111110 05
00	Сильная мутация	0	0.000	7.11111e-05
	Только потомки и копия	0.02		
	лучшего индивида	0		
		0.01		
		0.02		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.33		
		0.34		
		0.34		
	Размер турнира = 5	0.29		
61	Двуточечное скрещивание	0.29	0.295	0.00267222
01	Слабая мутация	0.21	0.230	0.00201222
	Только потомки	0.23		
		0.24		0.00267222
		0.33		
		0.35		
		0.3		
		0.31		
		0.32		
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.26		
60		0.27	0.281	0.00109111
62		0.23	0.281	0.00192111
		0.27		
	лучшего индивида	0.28		
		0.36		
		0.21		
		0.91		
		0.86		
		0.86		
	Размер турнира = 5	0.76		
60	Двуточечное скрещивание	0.81	0.045	0.00102000
63	Средняя мутация	0.88	0.845	0.00193889
	Только потомки	0.83		
		0.83		
		0.82		
		0.89		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.86		
		0.86		
	Размер турнира = 5	0.85		
		0.83		
64	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.9	0.861	0.000565556
01	Только потомки и копия	0.82	0.001	0.000565556
	лучшего индивида	0.86		
	лучшего индивида	0.87		
		0.88		0
		0.88		
		0		
		0		
		0		0.000565556
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0	0	
65		0		
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0.01	36	
	Размер турнира = 5	0		
66	Двуточечное скрещивание	0	0.001	1.05
00	Сильная мутация	0	0.001	1e-05
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.88		
		0.86		
		0.89	0.88         0.86         0.89         0.86         0.84         0.93         0.82         0.86         0.89         0.89         0.88         0.82         0.83         0.79         0.81         0.87         0.81         0.83         0.99         1 <td></td>	
	Размер турнира = 5	0.86		
67	Равномерное скрещивание	0.84	0.872	0 000951111
01	Слабая мутация	0.93	0.072	0.000331111
	Только потомки	0.82		
		0.86		0.000951111
		0.89		
		0.89		
		0.88		
		0.83		
	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия			
0.0		0.81	0.005	0.000894444
68		0.79	0.825	
		0.82		
	лучшего индивида	0.87		
		0.81		
		0.83		
		0.99		
		1		
	Размер турнира = 5	1		
	Равномерное скрещивание	1		
69	Средняя мутация	0.99	0.997	2.33333e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.98 1 1 0.99 0.99 0.99 1 1 0.99 0.99	0.992	6.22222e-05
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04 0.04 0 0.01 0.01 0.06 0.02 0.01 0.01	0.021	0.000365556
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.16 0.16 0.12 0.15 0.1 0.09 0.15 0.19 0.18 0.15	0.145	0.00105

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.32		
		0.34		
		0.37		
	1/3 от популяции	0.37		
73	Одноточечное скрещивание	0.35	0.35	0 000488889
7.0	Слабая мутация	0.35	0.00	0.000400003
	Только потомки	0.32		
		0.38		О.000488889
		0.33		
		0.37		
		0.34		
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.33		
		0.37		
		0.4		
7.4		0.31	0.20	0.00104444
74		0.34	0.36	0.00104444
		0.41		
	лучшего индивида	0.36		
		0.35		
		0.39		
		0.98		
		0.95		
		0.97		
	1/3 от популяции	0.94		
75	Одноточечное скрещивание	0.95	0.001	0.000242222
75	Средняя мутация	0.93	0.961	U.UUU343333
	Только потомки	0.97		
		0.97		
		0.99		
		0.96		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.98		
	1/2	0.94		
	1/3 от популяции	0.97		
76	Одноточечное скрещивание	0.9	0.939	0.000839999
70	Средняя мутация Только потомки и копия	0.98	0.555	0.000032222
		0.92		0.000832222
	лучшего индивида	0.93		
		0.91		
		0.94		
		0.15		
		0.08		
		0.09		0.00175111
	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.17	0.108	
77		0.12		
11	Сильная мутация	0.16		
	Только потомки	0.04		
		0.11		
		0.08		
		0.08		
		0.25		
		0.34		
	1./0	0.38		
	1/3 от популяции	0.31		
78	Одноточечное скрещивание	0.3	0.319	0.00165444
10	Сильная мутация	0.32	0.319	0.00100444
	Только потомки и копия	0.34		
	лучшего индивида	0.27		
		0.31		
		0.37		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.52		
		0.4		
		0.46		
	1/3 от популяции	0.55		
79	Двуточечное скрещивание	0.56	0.478	0.00344
7.5	Слабая мутация	0.48	0.170	0.00011
	Только потомки	0.53		
		0.42		0.00344
		0.44		
		0.42		
		0.47		
	1.00	0.45		
		0.47		
	1/3 от популяции	0.42	0.455	0.00100444
00	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.38		
80		0.46	0.455	0.00109444
		0.46		
	лучшего индивида	0.47		
		0.47		
		0.5		
		0.98		
		0.95		
		0.98		
	1/3 от популяции	0.95		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.97	0.000	0.000172222
81	Средняя мутация	0.98	0.968	U.UUU173333
	Только потомки	0.97		
		0.95		
		0.97		
		0.98		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.96		
		1		
	1/2 on nonvegue	0.96		
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.96		
82	Средняя мутация	0.98	0.967	0.000267778
02	Только потомки и копия	0.96	0.501	
	лучшего индивида	0.97		
	лучшего индивида			
		0.96		
		0.94		
		0.21		
		0.12		0.000267778
		0.18		
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.17		
83		0.25	0.181	0.00269889
00	Сильная мутация	0.11		
	Только потомки	0.17		
		0.19		
		0.27		
		0.14		
		0.39		
		0.39		
	1./0	0.34	0.96 0.97 0.98 0.96 0.94  0.21 0.12 0.18 0.17 0.25 0.11 0.17 0.19 0.27 0.14  0.39 0.39 0.34 0.39 0.48	
	1/3 от популяции	0.39		
0.4	Двуточечное скрещивание	0.48	0.400	0.00496999
84	Сильная мутация	0.3	0.402	U.UU4 <i>Z</i> 0222
	Только потомки и копия	0.43		
	лучшего индивида	0.5		
		0.46		
		0.34		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.74		
		0.81		
		0.83		
	1/3 от популяции	0.82		
85	Равномерное скрещивание	0.84	0.824	0.00171556
00	Слабая мутация	0.83	0.024	0.00171000
	Только потомки	0.86		
		0.78		Дисперсия  0.00171556  0.00142333
		0.89		
		0.84		
		0.76		
		0.78		
		0.81		
	1/3 от популяции	0.82		
0.0	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.78	0.770	0.00140000
86		0.78	0.773	0.00142333
		0.72		
	лучшего индивида	0.82		
		0.72		0.00142333
		0.74		
		0.99		
		1		
		1		
	1/3 от популяции	0.99		
0.7	Равномерное скрещивание	0.99	0.005	2.5555
87	Средняя мутация	1	0.995	2.77778e-05
	Только потомки	1		
		1		
		0.99		
		0.99		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.99		
	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  1 1 0.99  1 0.999  0.999  0.999  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
		1		
88		0.99	0.995	5e-05
		1		
		1		
		1		
		•		Дисперсия 5e-05  0.00189444  0.000848889
		0.98		
		0.8		
		0.78		
		0.74		0.00189444
	-	0.79		
89		0.83	0.765	0.00189444
03	Сильная мутация	0.72	0.700	0.00103111
	Только потомки	0.73		
		0.8		
		0.69		
		0.77		
		0.83		
		0.84		
	1/2	0.78		
	1/3 от популяции	0.78		
90	Равномерное скрещивание	0.82	0.806	0 000848889
50	Сильная мутация Только потомки и копия	0.83	0.000	0.00010003
	лучшего индивида	0.79		
	лучшего ипдивида	0.82		
		0.75		
		0.82		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.42		
		0.34		
		0.37		
	1/2 от популяции	0.43		
91	Одноточечное скрещивание	0.46	0.398	0.00495111
01	Слабая мутация	0.46	0.000	0.00130111
	Только потомки	0.34		
		0.52		
		0.34		
		0.3		
		0.44		
		0.47		
	1./0	0.33		0.00250667
	1/2 от популяции	0.46		
92	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.46	0.418	
92		0.33	0.410	0.00230007
		0.41		
	лучшего индивида	0.43		
		0.42		
		0.43		
		0.95		
		0.97		
		0.99		
	1/2 от популяции	0.96		
93	Одноточечное скрещивание	0.9	0.958	0.00064
90	Средняя мутация	0.96	0.900	0.0004
	Только потомки	0.95		
		0.95		
		0.99		
		0.96		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.92		
	1/9	0.95		
	1/2 от популяции	0.92		
94	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.98	0.951	0 000498889
34	Только потомки и копия	0.97	0.551	0.000430003
		0.96		0.000498889
	лучшего индивида	0.93		
		0.97		
		0.94		
		0.3		
		0.3		
		0.32		0.00225444
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.31	0.291	
95		0.28		
90	Сильная мутация	0.28		
	Только потомки	0.28		
		0.22		
		0.23		
		0.39		
		0.48		
		0.44		
	1.70	0.52		
	1/2 от популяции	0.5		
00	Одноточечное скрещивание	0.48	0.497	0.00100111
96	Сильная мутация	0.54	0.487	0.00120111
	Только потомки и копия	0.52		
	лучшего индивида	0.43		
		0.48		
		0.48		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.49		
		0.5		
		0.57		Дисперсия  0.00265444  0.00291556
	1/2 от популяции	0.56		
97	Двуточечное скрещивание	0.5	0.521	0 00265444
31	Слабая мутация	0.54	0.021	0.00200111
	Только потомки	0.5		
		0.49		
		0.44		
		0.62		
		0.59		
		0.48		
	. (0	0.56		0.00291556
	1/2 от популяции	0.51		
00	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.51	0.506	
98		0.56	0.506	0.00291556
		0.41		
	лучшего индивида	0.5		
		0.45		
		0.49		
		1		
		0.97		
		0.98		0.00265444
	1/2 от популяции	0.96		
00	Двуточечное скрещивание	0.97	0.074	0.00051555
99	Средняя мутация	0.99	0.974	0.000016000
	Только потомки	0.92		
		0.99		
		0.97		
		0.99		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.99		
		0.96		
	1/9	0.98		
	1/2 от популяции	0.92		
100	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.92	0.97	О.000977778
100	Только потомки и копия	1	0.37	
	лучшего индивида	1		
	лучшего индивида	0.98		
		1		
		0.95		
		0.31		0.000977778
		0.29		
		0.37		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.26	0.335	
101		0.37		
101	Сильная мутация	0.36	0.550	0.00250111
	Только потомки	0.37		
		0.28		0.00236111
		0.33		
		0.41		
		0.51		
		0.52		
	1 /0	0.56		0.000977778
	1/2 от популяции	0.48		
102	Двуточечное скрещивание	0.58	0.556	0.00262667
102	Сильная мутация	0.58	0.550	0.00202007
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.64		
		0.62		
		0.51		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.72		
		0.85		
		0.77		Дисперсия  0.00162333  0.00194333
	1/2 от популяции	0.76		
103	Равномерное скрещивание	0.79	0.783	0.00162333
100	Слабая мутация	0.82	0.700	0.00102000
	Только потомки	0.8		
		0.82		
		0.74		
		0.76		
		0.72		
		0.68		
		0.74		0.00194333
	1/2 от популяции	0.76		
104	Равномерное скрещивание	0.74	0.700	0.00104000
104	Слабая мутация Только потомки и копия	0.8	0.739	0.00194333
		0.77		
	лучшего индивида	0.8		
		0.69		
		0.69		
		1		
		1		
		1		0.00162333
	1/2 от популяции	1		
105	Равномерное скрещивание	1	0.000	1 05
105	Средняя мутация	1	0.999	1e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 1 1 0.99 0.99 1 0.98 1 0.99	0.994	4.88889e-05
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.87 0.9 0.88 0.92 0.87 0.82 0.88 0.85 0.84 0.8	0.863	0.00131222
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.9 0.82 0.86 0.82 0.87 0.89 0.85 0.91 0.87 0.9	0.869	0.00103222

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.37		<b>Дисперсия</b> 0.00288444  0.00158333
		0.42		
		0.41		
	2/3 от популяции	0.4		
109	Одноточечное скрещивание	0.45	0.428	0.00288444
103	Слабая мутация	0.36	0.420	0.00200444
	Только потомки	0.39		
		0.53		
		0.48		
		0.47		
		0.41		
		0.46		
	2.42	0.42		
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация	0.39		
110		0.49	0.425	0.00158333
110		0.42	0.425	0.00106333
	Только потомки и копия	0.46		
	лучшего индивида	0.36		
		0.39		
		0.45		
		0.98		
		0.96		
		0.96		
	2/3 от популяции	0.97		
111	Одноточечное скрещивание	0.96	0.962	0.000151111
111	Средняя мутация	0.94	0.902	0.000131111
	Только потомки	0.95		
		0.98		
		0.96		
		0.96		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

No	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.97		
	0/2	0.97 0.98 0.99 0.93 0.99 0.97 0.98 0.94 0.28 0.45 0.44 0.3 0.3 0.38 0.25 0.4 0.32 0.48		
	2/3 от популяции	0.98		0.000351111
112	Одноточечное скрещивание	0.97	0.068	0.000351111
112	Средняя мутация Только потомки и копия	0.93	0.300	0.000351111
		0.99		
	лучшего индивида	0.97		
		0.98		
		0.94		
		0.28		
		0.45		
		0.44		0.000351111
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.3	0.36	
113		0.3		
113	Сильная мутация	0.38	0.50	0.00040007
	Только потомки	0.25		
		0.4		
		0.32		
		0.48		
		0.56		
		0.52		
	0.40	0.64		0.00646667
	2/3 от популяции	0.97 0.98 0.98 0.99 0.99 0.97 0.98 0.94 0.28 0.45 0.44 0.3 0.3 0.38 0.25 0.4 0.32 0.48 0.56 0.52 0.64 0.59 0.53 0.49 0.56 0.49 0.46		
114	Одноточечное скрещивание	0.53	0.520	0.00001
114	Сильная мутация	0.49	0.539	0.00281
	Только потомки и копия	0.56		
	лучшего индивида	0.49		
		0.46		
		0.55		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.49		О.00127667
		0.52		
		0.54		
	2/3 от популяции	0.51		
115	Двуточечное скрещивание	0.51	0.491	0.00127667
110	Слабая мутация	0.49	0.431	0.00121001
	Только потомки	0.47		
		0.47		
		0.5		
		0.41		
		0.45		
	0.40	0.52		
		0.5		
	2/3 от популяции	0.49		
110	Двуточечное скрещивание	0.43	0.497	0.00107000
116	Слабая мутация Только потомки и копия	0.51	0.497	0.00197889
		0.55		0.00197889
	лучшего индивида	0.57		
		0.5		
		0.45		
		0.98		
		0.98		
		0.95		
	2/3 от популяции	0.96		
117	Двуточечное скрещивание	0.96	0.075	0.000100000
117	Средняя мутация	0.98	0.975	0.000183333
	Только потомки	0.99		
		0.98		
		0.99		
		0.98		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.98		0.000355556
	9/2	0.99		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.96		
118	Средняя мутация	0.98	0.97	0.00035556
110	Только потомки и копия	0.95	0.31	0.00000000
		0.94		
	лучшего индивида	0.99		
		0.99		
		0.95		
		0.39		
		0.51		0.000355556
		0.49		
	2/3 от популяции	0.41	0.457	
119	Двуточечное скрещивание	0.46		
119	Сильная мутация	0.49		
	Только потомки	0.46		
		0.54		
		0.39		
		0.43		
		0.61		
		0.63		
	0.40	0.57		
	2/3 от популяции	0.98 0.99 0.96 0.98 0.98 0.99 0.95 0.99 0.99 0.99 0.95 0.39 0.51 0.49 0.41 0.46 0.49 0.46 0.54 0.39 0.46 0.54 0.39 0.46 0.54 0.39 0.41		
100	Двуточечное скрещивание	0.72	0.500	0.00544550
120	Сильная мутация	0.53	0.583	U.UU544556
	Только потомки и копия			
	лучшего индивида	0.6		
		0.44		
		0.59		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.84		0.00181778  0.000933333
		0.71		
		0.79		
	2/3 от популяции	0.79		
121	Равномерное скрещивание	0.73	0.768	0.00181778
121	Слабая мутация	0.72	0.700	0.00101770
	Только потомки	0.77		0.00181778
		0.75		
		0.82		
		0.76		
		0.75		
		0.71		0.000933333
	0/2	0.75		
	2/3 от популяции	0.67		
122	Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.68	0.72	0.000933333
122	Только потомки и копия	0.75	0.72	0.00030000
		0.73		0.000933333
	лучшего индивида	0.7		
		0.71		
		0.75		
		1		
		0.98		
		1		0.00181778
	2/3 от популяции	0.99		
123	Равномерное скрещивание	1	0.997	4 55556 <sub>0-</sub> 05
120	Средняя мутация	1	0.331	4.000000-00
	Только потомки	1		
		1		
		1		
		1		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 1 1 1 0.99 1	0.998	1.77778e-05
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.84 0.91 0.83 0.84 0.9 0.81 0.88 0.85 0.9 0.89	0.865	0.00122778
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.92 0.84 0.88 0.88 0.86 0.85 0.86 0.92 0.88 0.84	0.873	0.000845556

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.44		
		0.4		Дисперсия  0.00111556  0.00175111
		0.51		
	Вся популяция	0.45		
127	Одноточечное скрещивание	0.41	0.444	0.00111556
121	Слабая мутация	0.45	0.111	0.00111000
	Только потомки	0.44		
		0.41		
		0.45		
		0.48		
		0.45		
		0.53		
		0.46		0.00175111
	Вся популяция	0.4		
100	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.43	0.442	
128		0.48	0.442	0.00173111
		0.41		
	лучшего индивида	0.39		
		0.42		
		0.45		
		0.97		
		0.99		
		0.95		
	Вся популяция	0.97		
100	Одноточечное скрещивание	0.99	0.072	0.00000
129	Средняя мутация	0.98	0.973	0.00029
	Только потомки	0.99		
		0.98		
		0.94		
		0.97		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		0.95		
	Dog population	1 0.95 0.96 0.94 0.96 0.95 0.98 0.98 0.97 0.98  0.54 0.45 0.43 0.53 0.47 0.48 0.58 0.5 0.51 0.51 0.56 0.57 0.56		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.94		О.000316667
130	Средняя мутация	0.96	0.965	
100	Только потомки и копия	0.95	0.505	
		0.98		
	лучшего индивида	0.96		
		0.97		
		0.98		
		0.54		
		0.45		
		0.43		
	Вся популяция	0.53		
131	Одноточечное скрещивание	0.47	0.5	0.00197778
131	Сильная мутация	0.48		
	Только потомки	0.58		
		0.5		
		0.51		
		0.51		
		0.56		
		0.57		
	D	0.56		
	Вся популяция	0.61		
132	Одноточечное скрещивание	0.67	0.604	0.00160333
132	Сильная мутация	0.65	0.004	0.00109333
	Только потомки и копия	0.63		
	лучшего индивида	0.64		
		0.58		
		0.57		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.44		
		0.47		
		0.51		
	Вся популяция	0.53		
133	Двуточечное скрещивание	0.54	0.503	0.00275667
	Слабая мутация	0.55	0.000	0.00210001
	Только потомки	0.42		
		0.53		
		0.46		
		0.58		
		0.51		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.49		
		0.57		
		0.54		
134		0.56	0.515	0.00369444
154		0.56	0.010	0.00309444
		0.56		
		0.42		
		0.54		
		0.4		
		0.97		
		0.99		
		0.97		
	Вся популяция	0.99		
135	Двуточечное скрещивание	0.97	0.081	9.88889e-05
133	Средняя мутация	0.99	0.981	9.00009e-U0
	Только потомки	0.99		
		0.97		
		0.99		
		0.98		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		
		0.96		
	D	0.97		
	Вся популяция	0.97		
136	Двуточечное скрещивание	0.96	0.972	0.000151111
130	Средняя мутация	0.98	0.372	0.000131111
	Только потомки и копия	0.96		
	лучшего индивида	0.97		
		0.97		
		1		
		0.51		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.55		
		0.55		
		0.54		
137		0.53	0.541	0.00292111
137	Сильная мутация	0.5	0.541	0.00292111
	Только потомки	0.5		
		0.65		
		0.47		
		0.61		
		0.61		
		0.71		
	D	0.59		
	Вся популяция	0.68		
120	Двуточечное скрещивание	0.55	0.615	0.00471667
138	Сильная мутация	0.54	0.010	0.00471667
	Только потомки и копия	0.7		
	лучшего индивида	0.63		
		0.51		
		0.63		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.69		
		0.71		
		0.69		
	Вся популяция	0.74		
139	Равномерное скрещивание	0.71	0.72	0.00104444
	Слабая мутация	0.78	0.72	0.00104444
	Только потомки	0.7		
		0.7		
		0.71		
		0.77		
		0.66		
	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.73		
		0.74		
		0.75		
140		0.61	0.695	0.00411667
140		0.6	0.093	0.00411007
		0.8		
		0.7		
		0.71		
		0.65		
		1		
		1		
		1		
	Вся популяция	0.99		
141	Равномерное скрещивание	1	0.004	4 00000 - 05
141	Средняя мутация	0.99	0.994	4.88889e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		0.99		
		0.98		

Таблица 27. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 100)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		1		
		1		
	Вся популяция	1		
	Равномерное скрещивание	1		
142	Средняя мутация	0.99	0.996	4.88889e-05
112	Только потомки и копия	1	0.000	1.000000
	лучшего индивида	0.99		
	лучшего индивида	1		
		1		
		0.98		
		0.87		
	Вся популяция Равномерное скрещивание	0.88		
		0.82		
		0.92	0.863	0.00100111
143		0.88		
140	Сильная мутация	0.86	0.003	0.00100111
	Только потомки	0.89		
		0.85		
		0.82		
		0.84		
		0.81		
		0.8		
		0.81		
	Вся популяция	0.89		
144	Равномерное скрещивание	0.85	0.040	0.00110770
144	Сильная мутация	0.85	0.846	0.00113778
	Только потомки и копия	0.83		
	лучшего индивида	0.86		
		0.86		
		0.9		

11 Исследование эффективности алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

В данной работе, автором проведено исследование алгоритма «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции». Ниже приведена информация об этом исследовании.

## 11.1 Информация об исследовании

Автор исследования: Сергиенко Антон Борисович.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 04:29:20.

**Дата создания исследования**: 17.12.2013 04:29:20.

**Идентификатор алгоритма**: HML\_BinaryGeneticAlgorithmTournamentSelec-

tionWithReturn.

Полное название алгоритма: Генетический алгоритм для решения задач на

бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2

до размера популяции.

Идентификатор исследуемой тесто- HML\_TestFunction\_SumVector.

вой функции:

Полное название тестовой функции: Сумма всех элементов бинарного вектора.

Размерность тестовой функции:	200
Количество измерений для каждого варианта настроек алгоритма:	10
Количество запусков алгоритма в каждом из экспериментов:	100
Максимальное допустимое число вычислений целевой функции:	4761
Количество проверяемых параметров алгоритма оптимизации:	4

Количество комбинаций вариантов настроек: 144

Общий объем максимального числа вычислений целевой функции 685584000 во всем исследовании:

Информацию о исследуемой функции можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions

Информацию о исследуемом алгоритме оптимизации можно найти по адресу:

https://github.com/Harrix/HarrixOptimizationAlgorithms

## 11.2 Параметры алгоритма оптимизации

Исследуемый алгоритм оптимизации проверялся по эффективности по некоторому конечному множеству возможных настроек алгоритма. Как написано выше, всего возможных параметров алгоритма было 4 штук. В формуле 46 показано множество проверяемых параметров алгоритма.

$$Parameters = \left(egin{array}{c} Passmep \ myphupa \ Tun \ cкрещивания \ Tun \ мутации \ Tun \ формирования \ нового \ поколения \end{array}
ight). \eqno(46)$$

Теперь рассмотрим, какие значения может принимать каждый из параметров.

$$Parameters^1 \in \left\{ egin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 1/3 \ om \ nonyляциu \\ 1/2 \ om \ nonyляциu \\ 2/3 \ om \ nonyляциu \\ Bcя \ nonyляция \end{array} 
ight\}. \eqno(47)$$

$$Parameters^3 \in \left\{ egin{array}{l} C$$
лабая мутация  $C$ редняя мутация  $C$ ильная мутация  $C$ 

$$Parameters^4 \in \left\{ \begin{array}{c}$$
 Только потомки  $\\$  Только потомки и копия лучшего индивида  $\\ \end{array} \right\}.$  (50)

## 11.3 Ошибка по входным параметрам $E_x$

Одним из критериев, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по входным параметрам  $E_x$ . В результате проделанных экспериментов были получены следующие данные, представленные ниже в таблице. https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.10455 0.1047 0.1066 0.1054 0.10585 0.10575 0.10885 0.1076 0.1051 0.10645	0.106085	1.80225e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0981 0.0962 0.09915 0.0969 0.097 0.09835 0.0987 0.0959 0.0966 0.09585	0.097275	1.45903e-06
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.08645 0.08585 0.08865 0.0884 0.08775 0.0876 0.08955 0.0882 0.0889 0.089	0.088035	1.34114e-06

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0728 0.0766 0.07205 0.0736 0.07225 0.0725 0.07285 0.07255 0.07205 0.0724	0.072965	1.83892e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.14255 0.14325 0.14455 0.1449 0.14235 0.1426 0.1432 0.1409 0.14205 0.14275	0.14291	1.35489e-06
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.119 0.11885 0.1198 0.12075 0.1189 0.1198 0.1199 0.11995 0.12025 0.1197	0.11969	3.75444e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.07545 0.07425 0.0735 0.07405 0.0732 0.0742 0.0723 0.07485 0.07455 0.0729	0.073925	9.07361e-07
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0716 0.07155 0.0716 0.07005 0.06855 0.0682 0.07035 0.0716 0.07205 0.0724	0.070795	2.13247e-06
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.06385 0.06405 0.0645 0.06255 0.0653 0.0645 0.0637 0.0652 0.06565 0.06215	0.064145	1.30914e-06

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.054 0.0515 0.0523 0.05095 0.05205 0.05215 0.0539 0.05385 0.05345 0.05095	0.05251	1.456e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.12795 0.1289 0.13 0.12995 0.13 0.1288 0.1276 0.1293 0.12855 0.12635	0.12874	1.406e-06
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10625 0.10725 0.1087 0.10775 0.1076 0.1047 0.1093 0.1064 0.1081 0.1061	0.107215	1.88169e-06

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0036 0.00355 0.0035 0.0038 0.00305 0.003 0.0034 0.0035 0.0035	0.003375	1.00139e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0028 0.00345 0.0035 0.0034 0.00325 0.00295 0.00315 0.00375 0.00325 0.00345	0.003365	4.94722e-08
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0058 0.005 0.00515 0.00505 0.0049 0.00575 0.0056 0.00515 0.0054 0.005	0.00528	1.10667e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00245 0.0026 0.0025 0.00265 0.0024 0.003 0.00225 0.003 0.0021 0.00255	0.00255	8.27778e-08
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.08375 0.08285 0.0822 0.08455 0.0829 0.08245 0.08415 0.08275 0.08465 0.0838	0.083405	7.83028e-07
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.06405 0.0641 0.06165 0.06255 0.06455 0.06535 0.0653 0.0642 0.06355 0.0627	0.0638	1.44278e-06

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.06045 0.0625 0.0615 0.06055 0.0634 0.06295 0.0625 0.06105 0.0608	0.061745	1.09692e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.06175 0.05615 0.05885 0.05835 0.0589 0.05885 0.05745 0.0591 0.0572 0.05885 0.05885 0.0607	0.05844	1.55878e-06
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.037 0.03865 0.03705 0.03685 0.0378 0.037 0.03545 0.0363 0.0381 0.03585	0.037005	9.79139e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03055 0.0299 0.03055 0.03045 0.02915 0.03155 0.03035 0.02905 0.0313 0.0297	0.030255	6.77472e-07
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0859 0.08715 0.08325 0.08465 0.08295 0.0839 0.08345 0.08385 0.0846 0.0861	0.08458	1.929e-06
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07025 0.0713 0.07095 0.0705 0.0707 0.0694 0.07055 0.07125 0.06955 0.07205	0.07065	6.44444e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0368 0.03635 0.03635 0.0368 0.03605 0.0365 0.03685 0.03725 0.03765 0.0364	0.0367	2.27222e-07
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03725 0.03915 0.0388 0.0384 0.03615 0.03765 0.0363 0.0362 0.0378 0.0366	0.03743	1.23456e-06
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0192 0.02005 0.0193 0.01955 0.01885 0.01865 0.0177 0.0177 0.01945 0.01915	0.01896	5.85444e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01755 0.0157 0.01715 0.0175 0.0169 0.0163 0.0165 0.0172 0.01685 0.01685	0.01685	3.19444e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0697 0.07025 0.07065 0.0719 0.0702 0.0716 0.06955 0.07025 0.07135 0.07115	0.07066	6.48778e-07
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0585 0.06 0.05845 0.05945 0.05995 0.05825 0.05945 0.0597 0.06065 0.05825	0.059265	7.21694e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00095 0.00035 0.00085 0.0007 0.00075 0.00085 0.0007 0.00095 0.0007	0.00077	3.17778e-08
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0012 0.001 0.0007 0.00145 0.0015 0.00125 0.0012 0.00125 0.0017 0.00185	0.00131	1.11e-07
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	5e-05 5e-05 0 5e-05 0.0001 0.0002 0 0.0001 0	6.5e-05	3.91667e-09

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0001 5e-05 0.00015 0.0002 0.00025 0 0.00035 0.0001	0.00014	1.04444e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0315 0.03075 0.03085 0.03025 0.03085 0.03135 0.03005 0.0317 0.031 0.03035	0.030865	2.9725e-07
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0232 0.023 0.0215 0.02245 0.0226 0.022 0.02155 0.0224 0.02155 0.0229	0.022315	4.03917e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.04325 0.04425 0.04275 0.0455 0.04245 0.0453 0.0449 0.04615 0.0427 0.04295	0.04402	1.86122e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0425 0.04405 0.0417 0.04025 0.04175 0.0438 0.0402 0.04085 0.04265 0.0434	0.042115	1.96892e-06
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0185 0.0177 0.01795 0.0174 0.0183 0.0177 0.0183 0.0177 0.0178	0.017865	1.56694e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01435 0.015 0.01465 0.0161 0.0135 0.0154 0.0148 0.0149 0.01615 0.014	0.014885	7.11694e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0577 0.05725 0.0574 0.05805 0.05715 0.05865 0.05795 0.0581 0.05825 0.05835	0.057885	2.4725e-07
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04895 0.0476 0.04685 0.0492 0.0481 0.04775 0.0486 0.0485 0.0486 0.04935	0.04835	6.07222e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0242 0.02295 0.02375 0.02255 0.0241 0.0243 0.02295 0.0227 0.0246 0.024	0.02361	5.59889e-07
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0254 0.02405 0.02515 0.0255 0.0248 0.027 0.02705 0.02475 0.02715 0.02625	0.02571	1.19822e-06
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00685 0.0078 0.0076 0.00635 0.00575 0.0068 0.0063 0.00705 0.0063 0.0066	0.00674	3.90444e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0063 0.0065 0.0054 0.00565 0.007 0.00695 0.0058 0.0056 0.0057	0.00606	3.41e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04615 0.04565 0.0461 0.04715 0.04645 0.0459 0.0455 0.04655 0.0461	0.04623	2.54e-07
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0405 0.0387 0.03925 0.0378 0.03915 0.03815 0.0377 0.0389 0.03715 0.03895	0.038625	9.22917e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00075 0.0004 0.0004 0.00035 0.00065 0.00085 0.0005	0.000565	3.44722e-08
		0.0008 0.0004		
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0013 0.001 0.00095 0.0012 0.00125 0.00095 0.001 0.0009 0.0013 0.0011	0.001095	2.41389e-08
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 5e-05 0 0 0 0 0 0 5e-05 5e-05	2e-05	6.66667e-10

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 5e-05 0.0001 0 0 0 0.0001	3.5e-05	2.25e-09
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0156 0.0155 0.01555 0.01555 0.01566 0.01475 0.01545 0.01525	0.01541	7.15556e-08
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01035 0.01125 0.01055 0.01015 0.0103 0.00985 0.00995 0.0104 0.01075	0.01041	1.63222e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0333 0.0322 0.0355 0.0343 0.03525 0.0342 0.0339 0.03375 0.0341	0.034225	1.14569e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03575 0.03335 0.0332 0.0358 0.03475 0.03445 0.03475 0.03335 0.03255 0.03205 0.03135	0.03356	1.89378e-06
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0105 0.00965 0.0091 0.0094 0.01 0.0102 0.0093 0.0096 0.00965 0.0097	0.00971	1.78222e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0089 0.00855 0.008 0.0067 0.00805 0.0081 0.0078 0.0084 0.007	0.00788	4.84556e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0443 0.0417 0.04345 0.04405 0.0419 0.04385 0.04355 0.04255 0.0433	0.04317	7.69556e-07
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03615 0.03475 0.03645 0.0351 0.0352 0.03435 0.035 0.0364 0.036 0.0355	0.03549	5.29889e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0179 0.0193 0.01665 0.0165 0.0184 0.01745 0.01805 0.0181 0.01825	0.017895	7.02472e-07
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01835 0.02065 0.01955 0.01875 0.0197 0.0197 0.0193 0.01845 0.02115 0.0203 0.0198	0.019735	6.67806e-07
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0028 0.0029 0.0031 0.00285 0.003 0.00295 0.00215 0.0022 0.0023 0.0024	0.002665	1.30583e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00255 0.00325 0.0026 0.0028 0.00295 0.0027 0.0033 0.00245 0.0023 0.0029	0.00278	1.07333e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0324 0.0333 0.03285 0.03415 0.03385 0.03355 0.0337 0.03475 0.0333 0.0341	0.033595	4.59139e-07
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02765 0.02855 0.02805 0.02745 0.02975 0.02895 0.0287 0.0279 0.02825 0.02995	0.02852	7.06222e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00035 0.0006 0.00055 0.00035 0.00055 0.0008 0.0005 0.0004 0.00035	0.00051	2.26667e-08
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00065  0.00135 0.0008 0.0013 0.001 0.00105 0.00115 0.00125 0.00105 0.0013 0.0016	0.001185	5.00278e-08
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0 0 5e-05	2.5e-05	1.80556e-09

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 5e-05 0 5e-05 0 0 5e-05 0.0001 5e-05	3e-05	1.22222e-09
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00855 0.0083 0.00925 0.0079 0.0089 0.00905 0.0091 0.0087 0.0086 0.00865	0.0087	1.62222e-07
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00545 0.00485 0.00505 0.0049 0.00545 0.00535 0.00575 0.0049 0.00505 0.00475	0.00515	1.08333e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0132 0.0135 0.013 0.01245 0.0143 0.0129 0.01425 0.0139 0.01445	0.01345	5.49444e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01255 0.0137 0.0133 0.01195 0.01245 0.0135 0.0134 0.0131 0.0126 0.0133 0.0125	0.01298	3.22333e-07
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0006 0.0004 0.00055 0.00055 0.0006 0.0004 0.00025 0.00075 0.0008 0.00055	0.000545	2.69167e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0007 0.0006 0.00025 0.00085 0.00045 0.0006 0.00075 0.00075 0.0008 0.0009	0.000665	3.89167e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0067 0.0066 0.00505 0.00575 0.0058 0.0059 0.00665 0.0055	0.00601	3.56556e-07
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00445 0.0054 0.00425 0.00495 0.00485 0.0044 0.00405 0.0047 0.00495 0.00575	0.004775	2.73472e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00915 0.0091 0.00985 0.0086 0.0099 0.00955 0.0087 0.0093	0.009325	2.04028e-07
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00935 0.00915 0.0085 0.0091 0.00795 0.0086 0.00885 0.0096 0.0077 0.0093 0.0095	0.008825	4.05694e-07
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	5e-05 0.0004 0.00035 0.00025 0.0002 0.0003 0.00035 5e-05 0.00025	0.00026	1.65556e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00035 0.0006 0.00015 0.0006 0.00025 0.00035 0.0001 0.00055 0.0003	0.00035	3.22222e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0033 0.00335 0.00345 0.00365 0.0033 0.00445 0.00345 0.0034 0.0044	0.00363	1.87333e-07
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0036 0.0028 0.003 0.00345 0.00275 0.0031 0.00325 0.0032 0.00325 0.00325	0.00312	8.17778e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0018 0.00185 0.00195 0.00145 0.0017 0.0012 0.0014 0.00145	0.00162	6.9e-08
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00195 0.00195 0.00255 0.00195 0.00215 0.002 0.002 0.0022 0.0013 0.002 0.002	0.00201	9.54444e-08
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0.0001	1e-05	1e-09

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 5e-05 0 0 0 5e-05 0	2e-05	1.22222e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 5e-05 5e-05 5e-05 0 0 5e-05 5e-05 5e-05 0001	4e-05	1e-09
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 5e-05 0.00035 0.0001 0.0002 0.0002 5e-05 0.00035 0.0001 0.00025	0.000195	1.35833e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01385 0.01165 0.01165 0.0122 0.0119 0.0143 0.01245 0.0124 0.01205 0.01105	0.01235	1.00556e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01275 0.01215 0.0109 0.01065 0.0114 0.0104 0.0108 0.01055 0.0119 0.0115	0.0113	6.04444e-07
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00055 0.00055 0.00075 0.0006 0.00045 0.00035 0.0005 0.00045 0.0005	0.000535	1.28056e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.001 0.0008 0.00075 0.00035 0.0004 0.0008 0.0002 0.00065 0.00025	0.00056	7.48889e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0039 0.00465 0.00375 0.0037 0.00445 0.0045 0.00375 0.00415 0.0042 0.0046	0.004165	1.38917e-07
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00365 0.00335 0.00365 0.00335 0.00295 0.00385 0.00355 0.0035 0.0027 0.0038	0.003435	1.33917e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0077 0.00825 0.0086 0.00925 0.00825 0.00885 0.00875 0.00755	0.00841	2.81e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00875 0.0088 0.00865 0.00835 0.0082 0.00825 0.0092 0.00755 0.00925 0.00865 0.00795	0.008485	2.85028e-07
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0.00015 0.00035 0.00035 0.00035 0.0003 0.0001 0.0005 0.00015	0.00026	1.76667e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0003 0.00025 0.0004 0.0002 0.00035 0.0002 0.0003 0.0003	0.0003	5e-09
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0023 0.0025 0.0023 0.0029 0.0022 0.0024 0.00265 0.00315 0.0027	0.00254	9.43333e-08
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00195 0.0026 0.00195 0.00275 0.0026 0.0021 0.0026 0.00285 0.0027 0.0025	0.00246	1.11556e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0018 0.0018 0.00205 0.0018 0.0022 0.00225 0.00185 0.0019 0.002	0.00195	2.83333e-08
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00185 0.00235 0.00235 0.00275 0.00355 0.00285 0.0028 0.00275 0.0025 0.00225 0.00255	0.00267	1.40111e-07
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 5e-05 0 0 0 0 5e-05	1e-05	4.44444e-10

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.00015 0 5e-05 0 0 5e-05 0	2.5e-05	2.36111e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0001 0.00015 0 0 0 5e-05 0.0001 0.0001 5e-05 5e-05	6e-05	2.66667e-09
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0004 0.00035 0.0001 0.00035 0.00015 0.00025 0.00035 0.0001	0.00026	1.21111e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0116 0.01065 0.0113 0.01185 0.01245 0.01065 0.0115 0.01235 0.0107 0.01095	0.0114	4.53889e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.011 0.0104 0.01115 0.01055 0.0117 0.0104 0.01 0.01115 0.01111 0.01125	0.01087	2.62333e-07
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0005 0.00045 0.0005 0.00045 0.0002 0.00055 0.0004 0.0006	0.000475	1.34722e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.0004 0.00045 0.00055 0.0006 0.00075 0.0008 0.0006 0.00015 0.00045	0.000515	3.55833e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00315 0.0031 0.0037 0.003 0.00325 0.00345 0.0036 0.0034 0.0032 0.0032	0.00328	6.28889e-08
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0031 0.00365 0.0027 0.0037 0.0035 0.00345 0.00305 0.0029 0.004 0.00325	0.00333	1.61222e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0089 0.0076 0.0073 0.0089 0.0076 0.00735 0.008 0.0084	0.008035	3.73917e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00775 0.00895 0.0081 0.00815 0.0084 0.00755 0.00805 0.00735 0.0087 0.00915 0.00825	0.008265	3.21694e-07
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00045 0.0001 0.0002 0.0002 0.00025 0.0001 0.0002 0.00055 0.0003	0.000245	2.30278e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00015 0.00035 0.0005 0.00055 0.0003 0.0004 0.00055 0.0004	0.00037	3.23333e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00245 0.0024 0.00205 0.00205 0.00205 0.00195 0.00195 0.0017 0.0019	0.002065	5.05833e-08
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0021 0.0024 0.00235 0.00275 0.0026 0.00245 0.00305 0.0023 0.00265 0.0025	0.002515	7.00278e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0023 0.0025 0.002 0.00235 0.0025 0.0026 0.0023 0.00255 0.00275 0.00205	0.00239	5.65556e-08
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00205 0.00255 0.004 0.0032 0.0035 0.00265 0.003 0.00355 0.003	0.003095	2.30806e-07
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 5e-05 0 0 5e-05 5e-05 0 0	1.5e-05	5.83333e-10

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0 0.00015 0.0001 5e-05 0.0001	4e-05	3.22222e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0001 0.00015 0.00015 5e-05 0.00015 5e-05 0.0001 5e-05 0.0001	0.0001	1.66667e-09
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00035 0.0001 0.0005 0.0003 0.0003 0.0004 0.0003 0.00025 0.00045	0.00032	1.28889e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0112 0.01145 0.01125 0.01115 0.01145 0.01175 0.0105 0.0116 0.0117 0.0121	0.011415	1.86694e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01105 0.011 0.01215 0.0107 0.0117 0.01195 0.0116 0.01115 0.01285 0.01195	0.01161	4.21556e-07
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00045 0.0007 0.0006 0.00055 0.0003 0.00025 0.00055 0.00055 0.0007	0.000515	2.225e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00045 0.00075 0.0003 0.00065 0.0006 0.00055 0.00095 0.00045 0.0004	0.00055	3.77778e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00235 0.00255 0.0025 0.0025 0.00355 0.00275 0.00275 0.0028 0.00245 0.0027	0.00269	1.13778e-07
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00345 0.00285 0.0038 0.00285 0.0036 0.0044 0.0035 0.004 0.00315 0.00285	0.003445	2.8025e-07

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0091 0.00805 0.00775 0.0079 0.00785 0.00845 0.0087 0.0089 0.0089	0.008455	2.72472e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00955 0.0094 0.0097 0.00935 0.0092 0.00855 0.01 0.00905 0.0094 0.0091	0.00933	1.55667e-07
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0001 0.0003 0.00025 0.00025 0.00035 0.0002 0.0001 0	0.000195	1.08056e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.00045 0.0006 0.0004 0.0003 0.0004 0.00045 0.00025 0.0004 0.00015	0.0004	2e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00245 0.0019 0.003 0.0017 0.002 0.00175 0.0017 0.0022 0.00165 0.0018	0.002015	1.83917e-07
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0028 0.0025 0.00295 0.0024 0.00275 0.0028 0.0025 0.0029 0.00315 0.00305	0.00278	6.17778e-08

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0028 0.00305 0.0034 0.0028 0.0033 0.0029 0.00265 0.00315	0.002995	6.85833e-08
		0.0032 0.0027		
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00355 0.0046 0.0032 0.00345 0.0039 0.0039 0.0039 0.0039 0.0041 0.00385	0.003835	1.45028e-07
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00015 5e-05 5e-05 0.0001 0 0.0001 0 5e-05 0	5.5e-05	2.47222e-09

Таблица 28. Значения ошибки по выходным параметрам  $E_x$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_x$	Выборочное среднее	Выборочная дисперсия
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	5e-05 0.0001 0.0001 5e-05 0.0001 5e-05 5e-05 0.0001 0	8e-05	2.88889e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0002 0.0002 0.00025 0.00015 0.00015 5e-05 0.0001 0.00015	0.00016	3.22222e-09
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00045 0.0008 0.00085 0.00065 0.00055 0.00055 0.00055 0.0005	0.000605	1.74722e-08

## 11.4 Ошибка по значениям целевой функции $E_y$

Другим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является ошибка по значениям целевой функции  $E_y$ . Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions.

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
1	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.10455 0.1047 0.1066 0.1054 0.10585 0.10575 0.10885 0.1076 0.1051 0.10645	0.106085	1.80225e-06
2	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0981 0.0962 0.09915 0.0969 0.097 0.09835 0.0987 0.0959 0.0966 0.09585	0.097275	1.45903e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
3	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.08645 0.08585 0.08865 0.0884 0.08775 0.0876 0.08955 0.0882 0.0889	0.088035	1.34114e-06
4	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0728 0.0766 0.07205 0.0736 0.07225 0.0725 0.07285 0.07255 0.07205 0.0724	0.072965	1.83892e-06
5	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.14255 0.14325 0.14455 0.1449 0.14235 0.1426 0.1432 0.1409 0.14205 0.14275	0.14291	1.35489e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
6	Размер турнира = 2 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.119 0.11885 0.1198 0.12075 0.1189 0.1198 0.1199 0.11995 0.12025 0.1197	0.11969	3.75444e-07
7	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.07545 0.07425 0.0735 0.07405 0.0732 0.0742 0.0723 0.07485 0.07455 0.0729	0.073925	9.07361e-07
8	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0716 0.07155 0.0716 0.07005 0.06855 0.0682 0.07035 0.0716 0.07205 0.0724	0.070795	2.13247e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
9	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.06385 0.06405 0.0645 0.06255 0.0653 0.0645 0.0637 0.0652 0.06565 0.06215	0.064145	1.30914e-06
10	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.054 0.0515 0.0523 0.05095 0.05205 0.05215 0.0539 0.05385 0.05345 0.05095	0.05251	1.456e-06
11	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.12795 0.1289 0.13 0.12995 0.13 0.1288 0.1276 0.1293 0.12855 0.12635	0.12874	1.406e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
12	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.10625 0.10725 0.1087 0.10775 0.1076 0.1047 0.1093 0.1064 0.1081 0.1061	0.107215	1.88169e-06
13	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0036 0.00355 0.0035 0.0038 0.00305 0.003 0.0034 0.0035 0.00355 0.0028	0.003375	1.00139e-07
14	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00345 0.0035 0.0035 0.0034 0.00325 0.00295 0.00315 0.00375 0.00325 0.00345	0.003365	4.94722e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
15	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0058 0.005 0.00515 0.00505 0.0049 0.00575 0.0056 0.00515 0.0054 0.005	0.00528	1.10667e-07
16	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00245 0.0026 0.0025 0.00265 0.0024 0.003 0.00225 0.003 0.0021 0.00255	0.00255	8.27778e-08
17	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.08375 0.08285 0.0822 0.08455 0.0829 0.08245 0.08415 0.08275 0.08465 0.0838	0.083405	7.83028e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
18	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.06405 0.0641 0.06165 0.06255 0.06455 0.06535 0.0653 0.0642 0.06355 0.0627	0.0638	1.44278e-06
19	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.06045 0.0625 0.0615 0.06055 0.0634 0.06295 0.0625 0.06105 0.0608 0.06175	0.061745	1.09692e-06
20	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05615 0.05885 0.05835 0.0589 0.05885 0.05745 0.0591 0.0572 0.05885 0.0607	0.05844	1.55878e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
21	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.037 0.03865 0.03705 0.03685 0.0378 0.037 0.03545 0.0363 0.0381 0.03585	0.037005	9.79139e-07
22	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03055 0.0299 0.03055 0.03045 0.02915 0.03155 0.03035 0.02905 0.0313 0.0297	0.030255	6.77472e-07
23	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0859 0.08715 0.08325 0.08465 0.08295 0.0839 0.08345 0.08385 0.0846 0.0861	0.08458	1.929e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
24	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.07025 0.0713 0.07095 0.0705 0.0707 0.0694 0.07055 0.07125 0.06955 0.07205	0.07065	6.44444e-07
25	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0368 0.03635 0.03635 0.0368 0.03605 0.0365 0.03685 0.03725 0.03765 0.0364	0.0367	2.27222e-07
26	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03725 0.03915 0.0388 0.0384 0.03615 0.03765 0.0363 0.0362 0.0378 0.0366	0.03743	1.23456e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
27	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0192 0.02005 0.0193 0.01955 0.01885 0.01865 0.0177 0.0177 0.01945	0.01896	5.85444e-07
28	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01755 0.0157 0.01715 0.0175 0.0169 0.0163 0.0165 0.0172 0.01685 0.01685	0.01685	3.19444e-07
29	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0697 0.07025 0.07065 0.0719 0.0702 0.0716 0.06955 0.07025 0.07135 0.07115	0.07066	6.48778e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
30	Размер турнира = 3 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0585 0.06 0.05845 0.05945 0.05995 0.05825 0.05945 0.0597 0.06065 0.05825	0.059265	7.21694e-07
31	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00095 0.00035 0.00085 0.0007 0.00075 0.00085 0.0007 0.00095	0.00077	3.17778e-08
32	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0012 0.001 0.0007 0.00145 0.0015 0.00125 0.0012 0.00125 0.0017 0.00185	0.00131	1.11e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
33	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	5e-05 5e-05 0 5e-05 0.0001 0.0002 0 0.0001	6.5e-05	3.91667e-09
34	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0001 0.0001 0.0001 5e-05 0.00015 0.0002 0.00025 0 0.00035 0.0001	0.00014	1.04444e-08
35	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0315 0.03075 0.03085 0.03025 0.03085 0.03135 0.03005 0.0317 0.031 0.03035	0.030865	2.9725e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
36	Размер турнира = 3 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0232 0.023 0.0215 0.02245 0.0226 0.022 0.02155 0.0224 0.02155 0.0229	0.022315	4.03917e-07
37	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.04325 0.04425 0.04275 0.0455 0.04245 0.0453 0.0449 0.04615 0.0427 0.04295	0.04402	1.86122e-06
38	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0425 0.04405 0.0417 0.04025 0.04175 0.0438 0.0402 0.04085 0.04265 0.0434	0.042115	1.96892e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
39	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0185 0.0177 0.01795 0.0174 0.0183 0.0177 0.0183 0.0177 0.0178	0.017865	1.56694e-07
40	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01435 0.015 0.01465 0.0161 0.0135 0.0154 0.0148 0.0149 0.01615 0.014	0.014885	7.11694e-07
41	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0577 0.05725 0.0574 0.05805 0.05715 0.05865 0.05795 0.0581 0.05825 0.05835	0.057885	2.4725e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
42	Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.04895 0.0476 0.04685 0.0492 0.0481 0.04775 0.0486 0.0485 0.0486 0.04935	0.04835	6.07222e-07
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0242 0.02295 0.02375 0.02255 0.0241 0.0243 0.02295 0.0227 0.0246 0.024	0.02361	5.59889e-07
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0254 0.02405 0.02515 0.0255 0.0248 0.027 0.02705 0.02475 0.02715 0.02625	0.02571	1.19822e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00685 0.0078 0.0076 0.00635 0.00575 0.0068 0.0063 0.00705 0.0063 0.0063	0.00674	3.90444e-07
46	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0063 0.0065 0.0054 0.00565 0.007 0.00695 0.0058 0.0056 0.0057	0.00606	3.41e-07
47	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04615 0.04565 0.0461 0.04715 0.04645 0.0459 0.0455 0.04655 0.04675	0.04623	2.54e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
48	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0405 0.0387 0.03925 0.0378 0.03915 0.03815 0.0377 0.0389 0.03715 0.03895	0.038625	9.22917e-07
49	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00075 0.0004 0.00035 0.00065 0.00085 0.0005 0.0005 0.0008	0.000565	3.44722e-08
50	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0013 0.001 0.00095 0.0012 0.00125 0.00095 0.001 0.0009 0.0013 0.0011	0.001095	2.41389e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
51	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 5e-05 0 0 0 0 0 0 5e-05 5e-05	2e-05	6.66667e-10
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 5e-05 0.0001 0 0 0 0.0001	3.5e-05	2.25e-09
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0156 0.0156 0.01555 0.0155 0.01555 0.0156 0.01475 0.01545 0.01525	0.01541	7.15556e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01035 0.01125 0.01055 0.01015 0.01055 0.0103 0.00985 0.00995 0.0104 0.01075	0.01041	1.63222e-07
55	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0333 0.0322 0.0355 0.0343 0.03525 0.0342 0.0339 0.03375 0.0341 0.03575	0.034225	1.14569e-06
56	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03335 0.0332 0.0358 0.03475 0.03445 0.03475 0.03335 0.03255 0.03205 0.03135	0.03356	1.89378e-06

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
57	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0105 0.00965 0.0091 0.0094 0.01 0.0102 0.0093 0.0096 0.00965 0.0097	0.00971	1.78222e-07
58	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0089 0.00855 0.008 0.0067 0.00805 0.0081 0.0078 0.0084 0.007	0.00788	4.84556e-07
59	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0443 0.0417 0.04345 0.04405 0.0419 0.04385 0.04355 0.04255 0.0433 0.04305	0.04317	7.69556e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
60	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03615 0.03475 0.03645 0.0351 0.0352 0.03435 0.035 0.0364 0.036 0.0355	0.03549	5.29889e-07
61	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0179 0.0193 0.01665 0.0165 0.0184 0.01745 0.01805 0.0181 0.01825 0.01835	0.017895	7.02472e-07
62	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02065 0.01955 0.01875 0.0197 0.0197 0.0193 0.01845 0.02115 0.0203 0.0198	0.019735	6.67806e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
63	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0028 0.0029 0.0031 0.00285 0.003 0.00295 0.00215 0.0022 0.0023 0.0024	0.002665	1.30583e-07
64	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00255 0.00325 0.0026 0.0028 0.00295 0.0027 0.0033 0.00245 0.0023 0.0029	0.00278	1.07333e-07
65	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0324 0.0333 0.03285 0.03415 0.03385 0.03355 0.0337 0.03475 0.0333 0.0341	0.033595	4.59139e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки ${\cal E}_y$	Среднее значение	Дисперсия
66	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.02765 0.02855 0.02805 0.02745 0.02975 0.02895 0.0287 0.0279 0.02825 0.02995	0.02852	7.06222e-07
67	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00035 0.0006 0.00055 0.00035 0.0005 0.0008 0.0005 0.0004 0.00035 0.00065	0.00051	2.26667e-08
68	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00135 0.0008 0.0013 0.001 0.00105 0.00115 0.00125 0.00105 0.0013 0.0016	0.001185	5.00278e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
69	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0.0001 0 0.0001 0 0 5e-05	2.5e-05	1.80556e-09
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 5e-05 0 5e-05 0 0 5e-05 0.0001 5e-05	3e-05	1.22222e-09
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00855 0.0083 0.00925 0.0079 0.0089 0.00905 0.0091 0.0087 0.0086 0.00865	0.0087	1.62222e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00545 0.00485 0.00505 0.0049 0.00545 0.00535 0.00575 0.0049 0.00505 0.00475	0.00515	1.08333e-07
73	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0132 0.0135 0.013 0.01245 0.0143 0.0129 0.01425 0.0139 0.01445 0.01255	0.01345	5.49444e-07
74	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0137 0.0133 0.01195 0.01245 0.0135 0.0134 0.0131 0.0126 0.0133 0.0125	0.01298	3.22333e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
75	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0006 0.0004 0.00055 0.00055 0.0006 0.0004 0.00025 0.00075 0.0008	0.000545	2.69167e-08
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0007 0.0006 0.00025 0.00085 0.00045 0.0006 0.00075 0.00075 0.0008	0.000665	3.89167e-08
77	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0067 0.0066 0.00505 0.00575 0.0058 0.0059 0.00665 0.0055 0.00665	0.00601	3.56556e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
78	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00445 0.0054 0.00425 0.00495 0.00485 0.0044 0.00405 0.0047 0.00495 0.00575	0.004775	2.73472e-07
79	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.00915 0.0091 0.00985 0.0086 0.0099 0.00955 0.0087 0.0093 0.00975 0.00935	0.009325	2.04028e-07
80	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00915 0.0085 0.0091 0.00795 0.0086 0.00885 0.0096 0.0077 0.0093 0.0095	0.008825	4.05694e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
81	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	5e-05 0.0004 0.0004 0.00035 0.00025 0.0002 0.0003 0.00035 5e-05 0.00025	0.00026	1.65556e-08
82	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00035 0.0006 0.00015 0.0006 0.00025 0.00035 0.0001 0.00055 0.0003	0.00035	3.2222e-08
83	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0033 0.00335 0.00345 0.00365 0.0033 0.00445 0.00345 0.0034 0.0044	0.00363	1.87333e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
84	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0036 0.0028 0.003 0.00345 0.00275 0.0031 0.00325 0.0032 0.00325 0.0028	0.00312	8.17778e-08
85	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0018 0.00185 0.00195 0.00145 0.0017 0.0012 0.0014 0.00145 0.00195	0.00162	6.9e-08
86	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00195 0.00255 0.00195 0.00215 0.002 0.002 0.0022 0.0013 0.002 0.002	0.00201	9.54444e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
87	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 0 0 0 0 0 0 0.0001	1e-05	1e-09
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 5e-05 0 0 0 5e-05 0 0	2e-05	1.22222e-09
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 5e-05 5e-05 5e-05 0 0 5e-05 5e-05 5e-05	4e-05	1e-09

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 5e-05 0.00035 0.0001 0.0002 0.0002 5e-05 0.00035 0.0001 0.00025	0.000195	1.35833e-08
91	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01385 0.01165 0.01165 0.0122 0.0119 0.0143 0.01245 0.0124 0.01205 0.01105	0.01235	1.00556e-06
92	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01275 0.01215 0.0109 0.01065 0.0114 0.0104 0.0108 0.01055 0.0119 0.0115	0.0113	6.04444e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
93	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00055 0.00055 0.00075 0.0006 0.00045 0.0005 0.00045 0.0005 0.0005	0.000535	1.28056e-08
94	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.001 0.0008 0.00075 0.00035 0.0004 0.0008 0.0002 0.00065 0.00025	0.00056	7.48889e-08
95	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0039 0.00465 0.00375 0.0037 0.00445 0.0045 0.00375 0.00415 0.0042 0.0046	0.004165	1.38917e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
96	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00365 0.00335 0.00365 0.00335 0.00295 0.00385 0.0035 0.0027 0.0038	0.003435	1.33917e-07
97	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0077 0.00825 0.0086 0.00925 0.00825 0.00885 0.00875 0.00755 0.00815 0.00875	0.00841	2.81e-07
98	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0088 0.00865 0.00835 0.0082 0.00825 0.0092 0.00755 0.00925 0.00865 0.00795	0.008485	2.85028e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
99	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0001 0.00015 0.00035 0.00025 0.00035 0.0003 0.0003 0.0001 0.0005 0.00015	0.00026	1.76667e-08
100	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0003 0.0003 0.00025 0.0004 0.0002 0.00035 0.0002 0.0003 0.0004	0.0003	5e-09
101	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0023 0.0025 0.0023 0.0023 0.0029 0.0022 0.0024 0.00265 0.00315 0.0027	0.00254	9.43333e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
102	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00195 0.0026 0.00195 0.00275 0.0026 0.0021 0.0026 0.00285 0.0027 0.0025	0.00246	1.11556e-07
103	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0018 0.0018 0.00205 0.0018 0.0022 0.00225 0.00185 0.0019 0.002 0.00285	0.00195	2.83333e-08
104	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00235 0.00235 0.00275 0.00355 0.00285 0.0028 0.00275 0.0025 0.00225	0.00267	1.40111e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
105	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 5e-05 0 0 0 0 5e-05 0	1e-05	4.44444e-10
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.00015 0 5e-05 0 0 5e-05	2.5e-05	2.36111e-09
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0001 0.00015 0 0 0 5e-05 0.0001 0.0001 5e-05 5e-05	6e-05	2.66667e-09

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0003 0.0004 0.00035 0.0001 0.00035 0.00015 0.00025 0.00035 0.0001	0.00026	1.21111e-08
109	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0116 0.01065 0.0113 0.01185 0.01245 0.01065 0.0115 0.01235 0.0107 0.01095	0.0114	4.53889e-07
110	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.011 0.0104 0.01115 0.01055 0.0117 0.0104 0.01 0.01115 0.0111 0.01125	0.01087	2.62333e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
111	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0005 0.0005 0.00045 0.0005 0.00045 0.0002 0.00055 0.0004 0.0006	0.000475	1.34722e-08
112	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0004 0.0004 0.00045 0.00055 0.0006 0.00075 0.0008 0.0006 0.00015 0.00045	0.000515	3.55833e-08
113	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00315 0.0031 0.0037 0.003 0.00325 0.00345 0.0036 0.0034 0.0032 0.00295	0.00328	6.28889e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
114	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0031 0.00365 0.0027 0.0037 0.0035 0.00345 0.00305 0.0029 0.004 0.00325	0.00333	1.61222e-07
115	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0089 0.0076 0.0073 0.0089 0.0076 0.00735 0.008 0.0084 0.00855 0.00775	0.008035	3.73917e-07
116	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00895 0.0081 0.00815 0.0084 0.00755 0.00805 0.00735 0.0087 0.00915 0.00825	0.008265	3.21694e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
117	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00045 0.0001 0.0002 0.0002 0.00025 0.0001 0.0002 0.00055 0.0003	0.000245	2.30278e-08
118	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00015 0.00035 0.0005 0.00055 0.0003 0.0004 0.00055 0.0004 0	0.00037	3.23333e-08
119	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00245 0.0024 0.00205 0.00205 0.00205 0.00195 0.0017 0.0019 0.00215	0.002065	5.05833e-08

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
120	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0021 0.0024 0.00235 0.00275 0.0026 0.00245 0.00305 0.0023 0.00265 0.0025	0.002515	7.00278e-08
121	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0023 0.0025 0.002 0.00235 0.0025 0.0026 0.0023 0.00255 0.00275 0.00205	0.00239	5.65556e-08
122	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0025 0.00255 0.004 0.0032 0.0035 0.00265 0.003 0.00355 0.003	0.003095	2.30806e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
123	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0 0 5e-05 0 0 5e-05 5e-05 0 0	1.5e-05	5.83333e-10
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0 0 0 0 0.00015 0.0001 5e-05 0.0001	4e-05	3.22222e-09
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0001 0.00015 0.00015 5e-05 0.00015 5e-05 0.0001 5e-05	0.0001	1.66667e-09

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00025 0.00035 0.0001 0.0005 0.0003 0.0003 0.0004 0.0003 0.00025 0.00045	0.00032	1.28889e-08
127	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0112 0.01145 0.01125 0.01115 0.01145 0.01175 0.0105 0.0116 0.0117 0.0121	0.011415	1.86694e-07
128	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.01105 0.011 0.01215 0.0107 0.0117 0.01195 0.0116 0.01115 0.01285 0.01195	0.01161	4.21556e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
129	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00045 0.0007 0.0006 0.00055 0.0005 0.0003 0.00025 0.00055 0.00055	0.000515	2.225e-08
130	Вся популяция Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00045 0.00075 0.0003 0.00065 0.0006 0.00055 0.00095 0.00045 0.0004	0.00055	3.77778e-08
131	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00235 0.00255 0.0025 0.0025 0.00355 0.00275 0.00275 0.0028 0.00245 0.0027	0.00269	1.13778e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
132	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00345 0.00285 0.0038 0.00285 0.0036 0.0044 0.0035 0.004 0.00315 0.00285	0.003445	2.8025e-07
133	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0091 0.00805 0.00775 0.0079 0.00785 0.00845 0.0087 0.0089	0.008455	2.72472e-07
134	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00955 0.0094 0.0097 0.00935 0.0092 0.00855 0.01 0.00905 0.0094 0.0091	0.00933	1.55667e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
135	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.0002 0.0001 0.0003 0.00025 0.00025 0.0002 0.0001 0	0.000195	1.08056e-08
136	Вся популяция Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0006 0.00045 0.0006 0.0004 0.0003 0.0004 0.00045 0.00025 0.0004	0.0004	2e-08
137	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.00245 0.0019 0.003 0.0017 0.002 0.00175 0.0017 0.0022 0.00165 0.0018	0.002015	1.83917e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	${f 3}$ начения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
138	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.0028 0.0025 0.00295 0.0024 0.00275 0.0028 0.0025 0.0029 0.00315 0.00305	0.00278	6.17778e-08
139	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.0028 0.00305 0.0034 0.0028 0.0033 0.0029 0.00265 0.00315 0.0032 0.0027	0.002995	6.85833e-08
140	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00355 0.0046 0.0032 0.00345 0.0039 0.0039 0.0039 0.0039 0.0041 0.00385	0.003835	1.45028e-07

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
141	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.00015 5e-05 5e-05 0.0001 0 0.0001 0 5e-05 0	5.5e-05	2.47222e-09
142	Вся популяция Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	5e-05 0.0001 0.0001 5e-05 0.0001 5e-05 0.0001 0	8e-05	2.88889e-09
143	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.0002 0.0002 0.0002 0.00025 0.00015 0.00015 5e-05 0.0001 0.00015	0.00016	3.22222e-09

Таблица 29. Значения ошибки по значениям целевой функции  $E_y$  алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $E_y$	Среднее значение	Дисперсия
144	Вся популяция Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.00045 0.0008 0.00085 0.00065 0.00055 0.00055 0.00055 0.0005	0.000605	1.74722e-08

## **11.5** Надёжность R

Третьим критерием, по которому происходит сравнение алгоритмов оптимизации является надёжность R. Конкретные формулы, по которым происходило подсчитывание критерия в виде ошибки по значениям целевой функции вы можете найти на сайте в описании конкретной тестовой функции: <a href="https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions">https://github.com/Harrix/HarrixTestFunctions</a>.

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира $= 2$	0		
1	Одноточечное скрещивание	0	0	0
1	Слабая мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
		0		
	_	0		0
	Размер турнира = 2	0		
0	Одноточечное скрещивание	0	0	
2	Слабая мутация Только потомки и копия	0	0	Ü
		0		0
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0		
2	Одноточечное скрещивание	0	0	0
3	Средняя мутация	0	0	Ü
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
	Размер турнира = 2	0		
		0		
		0		
	Одноточечное скрещивание	0		
4	Средняя мутация	0	0	0
•	Только потомки и копия	0		O
	лучшего индивида	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0	0	
5	Одноточечное скрещивание	0		
J	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Deaven mynysses 9	0		
	Размер турнира = 2	вание 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
6	Одноточечное скрещивание	0	0	0
3	Сильная мутация Только потомки и копия	0		J
	лучшего индивида	0		
	изулшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 2	0		
7	Двуточечное скрещивание	0	0	0
,	Слабая мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
0	Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0		0
8		0	0	Ü
		0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
	Двуточечное скрещивание	0		0
9	Средняя мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
	Размер турнира = 2	0		
	Размер турнира = 2 Двуточечное скрещивание	0		
10	Средняя мутация	0	0	0
10	Только потомки и копия	0		O
	лучшего индивида	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		О
	Размер турнира = 2	0	0	
11	Двуточечное скрещивание	0		
11	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Dagues =	0		
	Размер турнира = 2	0		
12	Двуточечное скрещивание	0	0	0
12	Сильная мутация Только потомки и копия	0		J
	лучшего индивида	0		
	из писто пидпинда	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.51		
		0.48		
		0.45		0.00159556
	Размер турнира = 2	0.45		
13	Равномерное скрещивание	0.55	0.508	0.00159556
10	Слабая мутация	0.56	0.000	0.00103000
	Только потомки	0.52		
		0.52		
		0.49		
		0.55		
		0.51		
	Размер турнира = 2 Равномерное скрещивание Слабая мутация	0.49		
		0.47		
		0.55		
1.4		0.51	0.516	0.00096
14		0.56	0.516	0.00096
	Только потомки и копия	0.53		
	лучшего индивида	0.48		0.00096
		0.55		
		0.51		
		0.27		
		0.32		
		0.3		0.00096
	Размер турнира = 2	0.35		
1.5	Равномерное скрещивание	0.3	0.202	0.00004555
15	Средняя мутация	0.25	0.303	0.000845556
	Только потомки	0.33		
		0.3		
		0.29		
		0.32		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.6		0.00149889
		0.58		
	Размер турнира = 2	0.64		
	Равномерное скрещивание	0.59		
16	Средняя мутация	0.62	0.611	0.00149889
	Только потомки и копия	0.53	0.011	0.00710000
	лучшего индивида	0.64		
	my imero mignibilda	0.62		
		0.67		
		0.62		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 2	0		
17	Равномерное скрещивание	0	0	
17	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
	D. O	0		
	Размер турнира = 2	0		
18	Равномерное скрещивание	0	0	0
10	Сильная мутация	0		U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		О
	Размер турнира = 3	0		
19	Одноточечное скрещивание	0	0	0
10	Слабая мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 3	()	l	
20	Одноточечное скрещивание	0	0	0
20	Слабая мутация	0	0	
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0		
21	Одноточечное скрещивание	0	0	0
21	Средняя мутация	0	0	U
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
	Daguer = 2	0		О
	Размер турнира = 3 Одноточечное скрещивание	0		
22		0	0	0
22	Средняя мутация Только потомки и копия	0	O	0
		0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 3	0		
23	Одноточечное скрещивание	0	0	
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 3	0		
2.4	Одноточечное скрещивание	0		•
24	Сильная мутация	0	0	0
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		0
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		е Дисперсия  0  8.88889е-05
	Размер турнира = 3	0		
25	Двуточечное скрещивание	0	0	0
20	Слабая мутация	0	0	U
	Только потомки	0		0
		0		
		0		0
		0		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 3	0		
00	Двуточечное скрещивание	0	0	
26	Слабая мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
		0.02		
	Размер турнира = 3	0		
27	Двуточечное скрещивание	0	0.01	0 00000. 05
21	Средняя мутация	0.02	0.01	0.00009e-U0
	Только потомки	0.02		
		0		
		0.02		
		0.01		
			Продолжение на сле	<u> </u>

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.02		
		0.03		
	Размер турнира = 3	0.04		О.000155556
	Двуточечное скрещивание	0.01		
28	Средняя мутация	0	0.02	0.000155556
20	Только потомки и копия	0.01	0.02	0.000100000
		0.01		
	лучшего индивида 0.03			
		0.02		
		0.03		
		0		
		0		0.000155556
		0		
	Размер турнира = 3	0		
29	Двуточечное скрещивание	0	0	
23	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
		0		
	D	0		
	Размер турнира = 3	0		
30	Двуточечное скрещивание	0	0	0
50	Сильная мутация	0		U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		0
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.82		0.00126778
		0.94		
		0.84		
	Размер турнира = 3	0.87		
31	Равномерное скрещивание	0.85	0.853	0.00126778
01	Слабая мутация	0.84	0.000	0.00120770
	Только потомки	0.86		
		0.81		
		0.86		
		0.84		
		0.77		
		0.82		0.00269333
	D. O	0.86		
	Размер турнира = 3	0.72		
32	Равномерное скрещивание	0.73	0.764	0.00060222
32	Слабая мутация Только потомки и копия	0.76	0.704	0.00209333
		0.77		
	лучшего индивида	0.8		0.00269333
		0.72		
		0.69		
		0.99		
		0.99		
		1		0.00269333
	Размер турнира = 3	0.99		
22	Равномерное скрещивание	0.98	0.007	0.000150007
33	Средняя мутация	0.98	0.987	0.00010007
	Только потомки	0.96		
		1		
		0.98		
		1		0.000156667

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.98		Дисперсия  0.000378889
		0.98		
	Размер турнира = 3	0.98		
	Равномерное скрещивание	0.99		
34	Средняя мутация	0.97	0.973	0.000378889
01	Только потомки и копия	0.96	0.070	0.000070000
	лучшего индивида	0.96		
	лучшего индивида	1		
		0.93		
		0.98		
		0		
		0		0.000378889
		0		
	Размер турнира = 3	0		
35	Равномерное скрещивание	0	0	
33	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0.000378889
	Размер турнира = 3	0		
200	Равномерное скрещивание	0.01	0.000	0.00000 05
36	Сильная мутация	0.01	0.003	2.33333e-05
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		9.33333е-05
		0		
	Размер турнира = 4	0		
37	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки  Размер турнира = 4 Одноточечное скрещивание Слабая мутация	0	0	0
01		0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		0
	_	0		
		0		
0.0		0		
38		0	0	
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0.02		0
	Размер турнира = 4	0.01		
39	Одноточечное скрещивание	0.01	0.014	0.22222.05
39	Средняя мутация	0.03	0.014	9.555556-05
	Только потомки	0.01		
		0.03		
		0.01		
		0.01		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.03		
		0.02		
	Размер турнира = 4	0.02		
	Одноточечное скрещивание	0.01		0.000267778
40	Средняя мутация	0.05	0.027	0.000267778
10	Только потомки и копия	0.02	0.027	0.000267778
	лучшего индивида	0.05		
	лучшего индивида	0		
		0.03		
		0.04		
		0		
		0		0.000267778
		0	0	
	Размер турнира = 4	0		
41	Одноточечное скрещивание	0		
41	Сильная мутация	0	U	U
	Только потомки	0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0		
40	Одноточечное скрещивание	0		0
42	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		0
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
43	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки	0.01 0 0 0.01 0 0 0 0.01 0	0.003	2.33333e-05
44	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0 0 0.01 0 0 0 0 0 0	0.002	1.77778e-05
45	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки	0.24 0.21 0.2 0.22 0.28 0.22 0.28 0.19 0.29 0.28	0.241	0.00145444

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.26		
		0.23		
	Decree growing 4	0.33		
	Размер турнира = 4 Двуточечное скрещивание	0.28		
46	Средняя мутация	0.18	0.27	
10	Только потомки и копия	0.25	0.27	
	лучшего индивида	0.26		
	лучшего индивида	0.25		
		0.32		
		0.34		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0		0
47	Двуточечное скрещивание	0	0	
47	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		0
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 4	0		
48	Двуточечное скрещивание	0		0
40	Сильная мутация	0	0	U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.85		
		0.92		
		0.92		
	Размер турнира = 4	0.94		
49	Равномерное скрещивание	0.87	0.889	0.001/0880
43	Слабая мутация	0.83	0.003	0.00143003
	Только потомки	0.9		
		0.9		Дисперсия  0.00149889  0.000712222
		0.84		
		0.92		
		0.8		
		0.81		
		0.84		0.000712222
	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.78		
50		0.79	0.817	0.000710000
50		0.84	0.617	0.000712222
		0.85		
	лучшего индивида	0.85		
		0.79		
		0.82		
		1		
		0.99		
		1		
	Размер турнира = 4	1		
E 1	Равномерное скрещивание	1	0.000	9.00007- 05
51	Средняя мутация	1	0.996	∠.00007e-U5
	Только потомки	1		
		0.99		
		0.99		
		0.99		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
52	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 0.99 0.98 1 1 1 1 0.98 0.98	0.993	9e-05
53	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0 0.02 0 0 0 0 0 0.01 0.01 0	0.004	4.88889e-05
54	Размер турнира = 4 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.03 0.01 0.04 0.05 0.05 0.07 0.04 0.02 0.04 0.02	0.037	0.000312222

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0		
		0		
		0		
	Размер турнира = 5	0		
55	Одноточечное скрещивание	0	0	0
00	Слабая мутация	0		O
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0.01		
		0		
	5	0		1e-05
	Размер турнира = 5	0		
56	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0	0.001	
50		0	0.001	16-05
		0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		
		0.08		
		0.1		
		0.15		1e-05 0.000555556
	Размер турнира = 5	0.11		
E 7	Одноточечное скрещивание	0.08	0.11	0.00055556
57	Средняя мутация	0.12	0.11	0.00000000
	Только потомки	0.09		
		0.11		
		0.12		
		0.14		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.12		
		0.14		
	Dagues =	0.18		
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0.25		
58	Средняя мутация	0.17	0.188	0.00157333
	Только потомки и копия	0.19	0.100	
	лучшего индивида	0.18		
	лучшего индивида	0.22		
		0.2		
		0.23		
		0		
		0		
		0		0
	Размер турнира = 5 Одноточечное скрещивание	0	0	
59		0		
	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	D	0		
	Размер турнира = 5	0		
60	Одноточечное скрещивание	0	0	0
00	Сильная мутация	0		U
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.01		
		0.02		
		0.02		
	Размер турнира = 5	0.04		
61	Двуточечное скрещивание	0	0.023	0.000223333
01	Слабая мутация	0.01	0.025	0.000220000
	Только потомки	0.05		
		0.03		
		0.03		
		0.02		
		0.01		
		0.01		
		0.04		0.000315556
	Размер турнира = 5	0.05		
60	Двуточечное скрещивание	0	0.016	0.00021555
62	Слабая мутация	0.01	0.016	0.000315556
	Только потомки и копия	0.01		
	лучшего индивида	0		
		0		
		0.03		
		0.55		
		0.53		
		0.55		
	Размер турнира = 5	0.57		
63	Двуточечное скрещивание	0.53	0.572	0.00219556
บอ	Средняя мутация	0.51	0.372	0.00219000
	Только потомки	0.61		
		0.66		
		0.61		
		0.6		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.64		
		0.55		
	Deaven mynyyna 5	0.58		0.00202333
	Размер турнира = 5 Двуточечное скрещивание	0.6		
64	Средняя мутация	0.54	0.587	
01	Только потомки и копия	0.58	0.501	
	лучшего индивида	0.52		
	лучшего индивида	0.65		
		0.64		0.00202333
		0.57		
		0		
		0		0
		0		
	Размер турнира = 5	0	0	
65	Двуточечное скрещивание	0		
00	Сильная мутация	0		
	Только потомки	0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
	5	0		
	Размер турнира = 5	0		
G.C	Двуточечное скрещивание	0	0.001	1.05
66	Сильная мутация	0	0.001	1e-Uə
	Только потомки и копия	0		
	лучшего индивида	0.01		
		0		
		0		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		<b>Дисперсия</b> 0.000848889  0.001173333
		0.9		
		0.89		
	Размер турнира = 5	0.93		
67	Равномерное скрещивание	0.9	0.904	0.000848889
01	Слабая мутация	0.85	0.504	0.000040003
	Только потомки	0.9		
		0.94		0.000848889
		0.93		
		0.87		
		0.77		
		0.85		
	5	0.77		0.00117333
	Размер турнира = 5	0.83	0.788	
68	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.79		
00		0.78	0.700	0.00117333
		0.78		
	лучшего индивида	0.81		
		0.77		
		0.73		
		1		
		1		
		1		0.00117333
	Размер турнира = 5	1		
co	Равномерное скрещивание	0.98	0.005	7,00000 05
69	Средняя мутация	1	0.995	7.22222e-05
	Только потомки	0.98		
		1		
		1		
		0.99		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
70	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 0.99 1 0.99 1 1 1 0.99 0.98 0.99	0.994	4.88889e-05
71	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.04 0.07 0.01 0.1 0.07 0.04 0.01 0.03 0.06 0.01	0.044	0.000937778
72	Размер турнира = 5 Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.23 0.29 0.3 0.28 0.19 0.25 0.21 0.31 0.22 0.25	0.253	0.00166778

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.09	0.067	
		0.06		
		0.08		
	1/3 от популяции	0.05		
73	Одноточечное скрещивание	0.03	0.067	0.000601111
70	Слабая мутация	0.06	0.007	0.000001111
	Только потомки	0.06		
		0.06		
		0.06		
		0.12		
		0.03		
		0.05		
	4.40	0.07		
	1/3 от популяции	0.04		
7.4	Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.05	0.053	0.000201111
74		0.06	0.053	0.000201111
		0.07		
		0.07		
		0.04		
		0.05		
		0.88		
		0.92		
		0.89		
	1/3 от популяции	0.89		
75	Одноточечное скрещивание	0.88	0.000	0.00000
75	Средняя мутация	0.92	0.893	0.00089
	Только потомки	0.95		
		0.86		
		0.85		
		0.89		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.87		
		0.88		
	1/2	0.95		
		0.86	.87 .88 .95 .86 .91 .88 .85 .86 .86 .82 .2 .2 .2 .2 .33 .24 .28 .19 .26 .2 .26 .37 .31 .4 .3	
76	1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида  1/3 от популяции Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.91	0.874	0.00124889
70		0.88	0.074	0.00124003
		0.85		О.00124889
	лучшего индивида	0.86		
		0.86		0.00124889
		0.82		
		0.2		
		0.2		
		0.33		0.00198778
	1/3 от популяции	0.23	0.930	
77	Одноточечное скрещивание	0.24		
11	Сильная мутация	0.28	0.239	0.00190770
	Только потомки	0.19		
		0.26		
		0.2		
		0.26		
		0.37		
		0.31		
	1./0	0.4		
	1/3 от популяции	0.3		
78	Одноточечное скрещивание	0.35	0.347	0.00120111
10	Сильная мутация	0.34	0.347	0.00120111
	Только потомки и копия	0.37		
	лучшего индивида	0.39		
		0.32		
		0.32		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.13		
		0.17		
		0.16       0.16       0.16       0.13       0.16       0.16       0.14       0.15       0.14       0.15       0.14       0.15       0.11       0.15       0.13		
	1/3 от популяции	0.14		
79	Двуточечное скрещивание	0.17	0.152	0.00024
13	Слабая мутация	0.16	0.102	0.00024
	Только потомки	0.16		
		0.16		0.00024
		0.13		
		0.16		
		0.16		
	1/3 от популяции			
00	Двуточечное скрещивание	0.14	0.154	0.000071111
80	Слабая мутация Только потомки и копия	0.15	0.154	0.0006/1111
		0.13		
	лучшего индивида	0.13		
		0.2		
		0.2		
		0.99		
		0.92		
		0.92		
	1/3 от популяции	0.94		
0.1	Двуточечное скрещивание	0.95	0.05	0.0000
81	Средняя мутация	0.96	0.95	0.0006
	Только потомки	0.94		
		0.94		
		0.99		
		0.95		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
		0.95		
		0.93		
	1/2	0.88		
	1/3 от популяции	0.97		
82	Двуточечное скрещивание	0.9	0.932	0.00110667
02	Средняя мутация Только потомки и копия	0.95	0.332	0.00110001
		0.93		0.00110667
	лучшего индивида	0.98		
		0.89		
		0.94		
		0.41		
		0.48		
		0.48		0.00110667
	1/3 от популяции Двуточечное скрещивание	0.48	0.44	
83		0.5		
00	Сильная мутация	0.34		
	Только потомки	0.44		
		0.45		
		0.36		
		0.46		
		0.46		
		0.6		
	1.00	0.48		
	1/3 от популяции	0.48		
0.4	Двуточечное скрещивание	0.55	0.510	0.0000000
84	Сильная мутация	0.49	0.512	0.00232889
	Только потомки и копия	0.52		
	лучшего индивида	0.45		
		0.53		
		0.56		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.72		
		0.7		
		яции 0.72 0.7 0.68 яции 0.73 скрещивание 0.73 дия 0.73 лики 0.79 0.74 0.77 0.7 0.7 0.68 0.66 0.66 0.66 0.65 1 1 1		
	1/3 от популяции			
85	Равномерное скрещивание	0.73	0.720	0.00107667
60	Слабая мутация	0.73	0.729	0.00107007
	Только потомки	0.79		
		0.74		
		0.77		
		0.7		
		0.68		
		0.6		
	. 10	0.66		0.00107667 0.00215556
	1/3 от популяции	0.65		
0.0	Равномерное скрещивание	0.67	0.67	0.0001555
86	Слабая мутация	0.7	0.07	0.00213330
	Только потомки и копия	0.66		
	лучшего индивида	0.78		0.00215556
		0.65		
		0.65		
		1		
		1		
		1		0.00215556
	1/3 от популяции	1		
0.7	Равномерное скрещивание	1	0.000	4 05
87	Средняя мутация	1	0.998	4e-U5
	Только потомки	1		
		0.98		
		1		
		1		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
88	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 0.99 1 1 1 0.99 1 0.98	0.996	4.88889e-05
89	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	1 0.99 0.99 0.99 0.99 1 1 0.99 0.99	0.992	4e-05
90	1/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.94 0.99 0.93 0.98 0.96 0.96 0.99 0.94 0.98 0.95	0.962	0.000484444

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.04		
		0.09		
		0.04 0.09 0.07 0.11 0.03 0.07 0.1 0.1 0.1 0.04 0.04 0.04 0.08 0.09 0.08 0.1 0.11 0.11 0.11 0.11 0.12 0.08 0.14 0.08 0.14		
	1/2 от популяции	0.11		
91	Одноточечное скрещивание	0.09	0.08	0.000733333
31	Слабая мутация	0.1	0.00	0.000733333
	Только потомки	0.03		
		0.07		
		0.1		
		0.1		
		0.04		
		0.04		
		0.08		
	1/2 от популяции	0.09		
00	Одноточечное скрещивание	0.08	0.000	0.000015550
92	Слабая мутация Только потомки и копия	0.1	0.000	0.000915556
		0.11		
	лучшего индивида	0.1		
		0.08		
		0.14		
		0.89		
	1/2 от популяции			
00	Одноточечное скрещивание	0.91	0.000	0.000001111
93	Средняя мутация	0.93	0.899	0.000321111
	Только потомки	0.9		
		0.92		
		0.9		
		0.89		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.93		
		0.82		
	1/9	0.84		
	1/2 от популяции	0.87	0.896 0.0028	
94	Одноточечное скрещивание Средняя мутация	0.93	0.896	0.00287111
J-T	Только потомки и копия	0.92	0.030	
		0.84		
	лучшего индивида	0.98		
		0.88		
		0.95		
		0.41		
		0.36		
		0.42		0.00287111
	1/2 от популяции Одноточечное скрещивание	0.48	0.301	
95		0.32		
90	Сильная мутация	0.33	0.391	0.00216776
	Только потомки	0.42		
		0.39		
		0.39		
		0.39		
		0.51		
		0.5		
	. /0	0.48		
	1/2 от популяции	0.54		0.00287111
0.0	Одноточечное скрещивание	0.57	0.400	0.00244
96	Сильная мутация	0.41	0.492	0.00344
	Только потомки и копия	0.46		
	лучшего индивида	0.44		
		0.58		
		0.43		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.16		
		0.19		
		0.14	0.172 0.00044	
	1/2 от популяции	0.16		
97	Двуточечное скрещивание	0.18	0.179	0 00044
31	Слабая мутация	0.15	0.172	0.00011
	Только потомки	0.2		
		0.18		0.00044
		0.2		
		0.16		
		0.14		
		0.16		
		0.21		0.00000000
	1/2 от популяции	0.19		
00	Двуточечное скрещивание	0.2	0.171	
98	Слабая мутация Только потомки и копия	0.13	0.171	0.00223222
		0.25		
	лучшего индивида	0.09		
		0.14		
		0.2		
		0.98		
		0.97		
		0.94		
	1/2 от популяции	0.95		
00	Двуточечное скрещивание	0.93	0.040	0.000070007
99	Средняя мутация	0.93	0.949	0.000070007
	Только потомки	0.94		
		0.98		
		0.9		
		0.97		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.94		
		0.94		
	1/9	0.94		
	1/2 от популяции Двуточечное скрещивание	0.94 0.94 0.94 0.95 0.92		
100	Средняя мутация	0.92	0.941	О.000187778
100	Только потомки и копия	0.96	0.511	
	лучшего индивида	0.94		
	лучшего индивида	0.96		
		0.92		
		0.62		
		0.56		
		0.58		0.000187778
	1/2 от популяции  Двуточечное скрещивание	0.61	0.568	
101		0.52		
101	Сильная мутация	0.61	0.500	0.00241776
	Только потомки	0.6		
		0.55		
		0.46		
		0.57		
		0.68		
		0.59		
	1./0	0.65		
	1/2 от популяции	0.94 0.94 0.94 0.95 0.92 0.96 0.94 0.96 0.94 0.92 0.62 0.56 0.58 0.61 0.52 0.61 0.6 0.55 0.46 0.57 0.68 0.59 0.65 0.54 0.58 0.61 0.57 0.68 0.59 0.65 0.59 0.61 0.59 0.65 0.59 0.61 0.59 0.65 0.59 0.61		
100	Двуточечное скрещивание	0.58	0.500	0.00100444
102	Сильная мутация	0.61	0.598	0.00188444
	Только потомки и копия	0.55		
	лучшего индивида	0.57		
		0.59		
		0.62		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.71		
		0.7		
		0.66		
	1/2 от популяции	0.66		
103	Равномерное скрещивание	0.63	0.667	0.000734444
100	Слабая мутация	0.64	0.007	0.000704444
	Только потомки	0.69		
		0.66		Дисперсия  0.000734444  0.00155556
		0.64		
		0.68		
		0.63		
		0.61		
		0.56		0.00155556
	1/2 от популяции	0.52		
104	Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.58	0.59	
104		0.59		
		0.54		
	лучшего индивида	0.63		
		0.63		
		0.61		
		1		
		1		
		0.99		
	1/2 от популяции	1		
105	Равномерное скрещивание	1	0.000	1 77770 05
105	Средняя мутация	1	0.998	1.////8e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		1		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
106	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 0.97 1 0.99 1 1 0.99	0.995	9.44444e-05
107	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.98 0.97 1 1 1 0.99 0.98 0.98 0.99 0.99	0.988	0.000106667
108	1/2 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.94 0.92 0.93 0.98 0.93 0.97 0.95 0.93 0.98 0.95	0.948	0.000484444

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.09		
		0.09		
		0.06		0.000565556
	2/3 от популяции	0.1		
109	Одноточечное скрещивание	0.07	0.081	0.000565556
109	Слабая мутация	0.09	0.001	0.000303330
	Только потомки	0.06		
		0.05		
		0.07		
		0.13		
		0.1		
		0.13		
		0.09		
	2/3 от популяции	0.13		0.000315556
110	Одноточечное скрещивание	0.1	0.104	
110	Слабая мутация Только потомки и копия	0.11	0.104	0.000315556
		0.11		
	лучшего индивида	0.1		
		0.1		
		0.07		
		0.91		
		0.9		
		0.91		
	2/3 от популяции	0.92		
	Одноточечное скрещивание	0.91	0.011	0.000400000
111	Средняя мутация	0.96	0.911	0.000498889
	Только потомки	0.9		
		0.93		
		0.88		
		0.89		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.92		
		0.92		
	0.40	0.91		
	2/3 от популяции	0.89		
112	Одноточечное скрещивание	0.89	0.902 0.000995556	
112	Средняя мутация	0.86	0.902	
	Только потомки и копия	0.87		
	лучшего индивида	0.88		
		0.97		
		0.91		
		0.57		
		0.49		
		0.47		0.000995556
	2/3 от популяции Одноточечное скрещивание	0.55	0.492	
110		0.45		
113	Сильная мутация	0.44		
	Только потомки	0.46		
		0.48		
		0.5		
		0.51		
		0.54		
		0.46		
	2.40	0.55		
	2/3 от популяции	0.48		0.000995556
114	Одноточечное скрещивание	0.49	0.400	0.00155111
114	Сильная мутация	0.49	0.492	0.00100111
	Только потомки и копия	0.49		
	лучшего индивида	0.53		
		0.42		
		0.47		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.17		
		0.2		
		0.2		
	2/3 от популяции	0.15		
115	Двуточечное скрещивание	0.17	0.174	0.00149333
110	Слабая мутация	0.22	0.171	0.00113000
	Только потомки	0.16		
		0.11		0.00149333
		0.13		
		0.23		
		0.19		
	2/3 от популяции Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия	0.16		
		0.22		
		0.17	0.181	0.00162222
110		0.17		
116		0.15	0.181	0.00163222
		0.26		
	лучшего индивида	0.19		
		0.11		
		0.19		
		0.91		
		0.98		
		0.98		
	2/3 от популяции	0.96		
117	Двуточечное скрещивание	0.96	0.053	0.00000
117	Средняя мутация	0.95	0.953	0.00069
	Только потомки	0.98		
		0.96		
		0.91		
		0.94		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.97		
		0.93		
	9/2	0.91		
	2/3 от популяции	0.89		
118	Двуточечное скрещивание Средняя мутация	0.94	0.927	7 0.00124556
110	Только потомки и копия	0.92	0.321	
	лучшего индивида	0.89		
	лучшего индивида	0.92		
		1		
		0.9		
		0.58		
		0.61		
		0.68		0.00124556
	2/3 от популяции	0.63	0.647	
119	Двуточечное скрещивание	0.66		
113	Сильная мутация	0.67		
	Только потомки	0.63		
		0.72		
		0.65		0.00151222
		0.64		
		0.63		
		0.61		
	0.40	оление оление оление оление оление оление оление оление оления оление оления о		
	2/3 от популяции			
120	Двуточечное скрещивание	0.58	0.597	0.00127000
120	Сильная мутация	0.61	0.387	0.00137869
	Только потомки и копия	0.5		
	лучшего индивида	0.62		
		0.59		
		0.59		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание	0.63		
121		0.59		
		0.67		
		0.6		
		0.63	0.615	0.00122778
121	Слабая мутация	0.64	0.010	0.00122110
	Только потомки	0.62		
		0.58		
		0.55		
		0.64		
	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.63		
		0.58		
		0.46		
		0.55		
122		0.52	0.545	0.00265
122		0.58	0.545	0.00203
		0.54		
		0.47		
		0.55		
		0.57		
		1		
		1		
		0.99		
	2/3 от популяции	1		
100	Равномерное скрещивание	1	0.007	0.00000 05
123	Средняя мутация	0.99	0.997	2.33333e-05
	Только потомки	0.99		
		1		
		1		
		1		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки R	Среднее значение	Дисперсия
124	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Средняя мутация Только потомки и копия лучшего индивида	1 1 1 1 1 1 0.97 0.98 0.99 0.98	0.992	0.000128889
125	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки	0.98 0.98 0.97 0.97 0.99 0.97 0.99 0.98 0.99 0.98	0.98	6.66667e-05
126	2/3 от популяции Равномерное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.95 0.93 0.98 0.9 0.94 0.94 0.92 0.95 0.95 0.95	0.938	0.000484444

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.09		
127		0.07		
		0.1		
		0.1		
		0.1	0.083	0.000467778
121	Слабая мутация	0.1	0.000	0.000407770
	Только потомки	0.07		
		0.06		
		0.1		
		0.04		
		0.13		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.09		
		0.06		
		0.15		
128		0.11	0.085	0.00116111
120		0.05	0.065	0.00110111
		0.06		
		0.07		
		0.06		
		0.07		
		0.91		
		0.88		
		0.88		
	Вся популяция	0.89		
129	Одноточечное скрещивание	0.91	0.000	0.000751111
129	Средняя мутация	0.94	0.902	
	Только потомки	0.95		
		0.9		
		0.9		
		0.86		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
		0.91		0.00142667
		0.87		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание	0.94		
		0.87		
130		0.89	0.894	
100	Средняя мутация Только потомки и копия	0.89	0.034	0.00142007
		0.81		
	лучшего индивида	0.91		
		0.92		
		0.93		
		0.6		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация	0.61		0.00260556
		0.58	0.555 0.0026055	
		0.58		
131		0.43		
151		0.54		
	Только потомки	0.53		
		0.55		
		0.58		
		0.55		
		0.49		
		0.55		
		0.48		
	Вся популяция Одноточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.55		
100		0.47	0.479 0.00	0.00000111
132		0.4		0.00292111
		0.45		
		0.4		
		0.47		
		0.53		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

Nº	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Вся популяция Двуточечное скрещивание	0.16		
		0.2		
		0.18		
		0.2		
133		0.23	0.166	0.00196
100	Слабая мутация	0.15	0.100	0.00130
	Только потомки	0.17		
		0.08		
		0.18		
		0.11		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.13		
		0.11		
		0.1		
		0.11		
134		0.1	0.136	0.00124889
154		0.17	0.150	0.00124009
		0.19		
		0.12		
		0.14		
		0.19		
		0.96		
		0.98		
		0.94		
	Вся популяция	0.95		
105	Двуточечное скрещивание	0.95	0.001	0.000432222
135	Средняя мутация	0.93	0.961	
	Только потомки	0.96		
		0.98		
		1		
		0.96		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Вся популяция	0.88		
		0.91		
		0.89		
		0.92		
136	Двуточечное скрещивание	0.94	0.924	0.000715556
150	Средняя мутация	0.92	0.324	0.000715556
	Только потомки и копия	0.93		
	лучшего индивида	0.95		
		0.93		
		0.97		
		0.58		
	Вся популяция Двуточечное скрещивание Сильная мутация	0.68		
		0.53	0.651 0.003870	0.00387667
		0.72		
137		0.64		
137		0.67		
	Только потомки	0.69		
		0.6		
		0.69		
		0.71		
		0.54		
		0.59		
	D.	0.55		
	Вся популяция	0.63		
120	Двуточечное скрещивание Сильная мутация Только потомки и копия	0.58	0.56	0.001
138		0.53	0.56	0.001
		0.56		
	лучшего индивида	0.53		
		0.55		
		0.54		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

№	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
139	Вся популяция Равномерное скрещивание	0.57		
		0.55		
		0.49		
		0.54		
		0.49	0.54	0.00115556
103	Слабая мутация	0.51	0.04	0.00110000
	Только потомки	0.59		
		0.54		
		0.55		
		0.57		
	Вся популяция Равномерное скрещивание Слабая мутация Только потомки и копия лучшего индивида	0.49		
		0.38		
		0.49		
		0.47	0.45	
140		0.47		0.00111111
140		0.45		0.00111111
		0.44		
		0.44		
		0.42		
		0.45		
		0.97		
		0.99		
		0.99		
	Вся популяция	0.98		
	Равномерное скрещивание	1	0.000	0.00000 05
141	Средняя мутация	0.98	0.989	9.88889e-05
	Только потомки	1		
		0.99		
		1		
		0.99		

Таблица 30. Значения надёжности R алгоритма оптимизации «Генетический алгоритм для решения задач на бинарных строках с турнирной селекцией с возвращением, где размер турнира изменяется от 2 до размера популяции» на тестовой функции «Сумма всех элементов бинарного вектора» (размерность равна 200)

N₂	Настройки алгоритма	Значения ошибки $R$	Среднее значение	Дисперсия
	Вся популяция Равномерное скрещивание	0.99		
		0.98		
		0.98		
		0.99		
142		0.98	0.984	0.000115556
112	Средняя мутация Только потомки и копия	0.99	0.301	0.000110000
	лучшего индивида	0.99		
	лучшего индивида	0.98		
		1		
		0.96		
		0.96		
		0.96		
		0.96		
	Вся популяция	0.95		
143	Равномерное скрещивание	0.97	0.968	0.000128889
140	Сильная мутация	0.97	0.300	0.000120009
	Только потомки	0.97		
		0.99		
		0.98		
		0.97		
		0.91		
		0.85		
	D	0.84		
	Вся популяция	0.87		
144	Равномерное скрещивание	0.89	0.885	0.00065
144	Сильная мутация Только потомки и копия	0.9	0.685	C0000.0
		0.9		
	лучшего индивида	0.89		
		0.92		
		0.88		