

СОГЛАСОВАНО
заведующий отделением
Программной инженерии,
факультета Бизнес-информатики,
профессор кафедры УРПО
_____ Авдошин С.М.
«__» _____ 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ
заведующий отделением
Программной инженерии,
факультета Бизнес-информатики,
профессор кафедры УРПО
_____ Авдошин С.М.
«__» _____ 2013 г.

ПРОГРАММА ОПТИМИЗАЦИИ, ИНСПИРИРОВАННАЯ ПОВЕДЕНИЕМ ЛЯГУШЕК

Программа и методика испытаний

Лист утверждения

RU.17701729.503200-01 51 01-1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Исполнитель: студент группы 171ПИ

_____/Ремнев Н.В./
“__” _____ 2013 г.

УТВЕРЖДЕНО

RU.17701729.503200-01 51 01-1

**ПРОГРАММА ОПТИМИЗАЦИИ, ИНСПИРИРОВАННАЯ
ПОВЕДЕНИЕМ ЛЯГУШЕК**

Программа и методика испытаний

RU.17701729.503200-01 51 01-1

Листов 18

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. Объект испытаний.....	3
2. Цель испытаний.....	4
3. Требования к программе	5
4. Требования к программной документации	7
5. Средства и порядок испытаний	8
5.1. Технические средства.....	8
5.2. Программные средства.....	8
5.3. Порядок проведения испытаний	8
6. Методы испытаний	9
Приложение 1. Описание устойчивости программы к ошибкам пользователя	17

Изм.	Подпись	Дата

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Объектом испытаний является «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек» - программа, которая будет применяться студентами и учеными при изучении популяционных алгоритмов глобальной поисковой оптимизации и изучении ряда алгоритмов, вдохновленных живой природой.

Наименование программы: «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек».

Имя запускаемого файла – Визуализация.exe.

Изм.	Подпись	Дата

2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью испытаний является проверка программы на соответствие требованиям, указанным в разделе «Требования к функциональным характеристикам» документа «Техническое задание», а также проверка качества выполнения указанных функций.

Изм.	Подпись	Дата

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных функций:

- 1) поиск максимума или минимума функции на промежутках используя алгоритм инспирированный поведением лягушек;
- 2) задание количества итераций выполнения алгоритма;
- 3) ввод минимальной и максимальной границ промежутков координат функции по X и по Y;
- 4) выбор различных функций из набора;
- 5) вывод результата выполнения алгоритма в отдельном окне;
- 6) отображение графика состояния популяции в отдельном окне;
- 7) просмотр агентов действующей популяции на данной итерации в отдельном окне;
- 8) задание количества знаков дробной части агентов в окне действующей популяции;
- 9) вывод информации о лучшем и худшем агентах на данной итерации в окне графика состояния популяции;
- 10) задание количества знаков дробной части для информации о лучшем и худшем агентах в окне графика состояния популяции;
- 11) пошаговое выполнение итераций в окне графика состояния популяции;
- 12) изменение графика состояния популяции согласно изменению популяции;
- 13) формирование новой популяции, выполнение заново алгоритма в окне графика состояния популяции;
- 14) просмотр графика состояния популяции на предыдущей итерации;
- 15) автозапуск итераций с разными временными интервалами между выполнением итераций в окне графика состояния популяции;
- 16) масштабирование графика состояния популяции при прокручивании колеса мышки;
- 17) просмотр координат точек на графике состояния популяции при наведении на них курсора;
- 18) сохранение графика состояния популяции как картинки в различных графических форматах;
- 19) вывод графика состояния популяции на печать;
- 20) отмена последнего масштабирования графика состояния популяции;
- 21) отмена всего масштабирования графика состояния популяции;
- 22) построение графика функции от двух переменных;

Изм.	Подпись	Дата

23) поворот графика функции по вертикали и горизонтали.

Изм.	Подпись	Дата

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

На испытание должна быть предоставлена документация в следующем составе:

- 1) «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек». Техническое задание;
- 2) «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек». Пояснительная записка;
- 3) «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек». Руководство оператора;
- 4) «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек». Руководство программиста;
- 5) «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек». Программа и методика испытаний;
- 6) «Программа оптимизации, инспирированная поведением лягушек». Текст программы.

Изм.	Подпись	Дата

5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

5.1. Технические средства

Технические средства при проведении испытаний:

- компьютер, оснащенный двух-ядерным процессором Intel Core i5 с частотой 1.6 ГГц;
- 4 ГБ ОЗУ;
- место на жестком диске: 17.9 ГБ;
- совместимые клавиатура и мышь;
- монитор и видеоадаптер с разрешением 1366X768;
- МФУ Canon MF3010.

5.2. Программные средства

Установленная ОС Windows 8 с установленной средой Microsoft Framework 4.0.

5.3. Порядок проведения испытаний

Испытания должны проводиться в следующем порядке:

- 1) выполнить загрузку ОС;
- 2) запустить программу (открыть исполняемый файл Визуализация.exe);
- 3) провести необходимые испытания, описанные в разделе «Методы испытаний» данного документа;
- 4) закрыть программу.

Изм.	Подпись	Дата

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Испытания представляют собой процесс установления соответствия программы заданным требованиям и программной документации.

Введем следующие данные для анализа:

Курсовая работа

Параметры поиска:

☒ максимум функции на промежутке

☐ минимум функции на промежутке

Количество итераций:

53

Границы промежутка по переменной X:

минимальная граница промежутка по переменной X: -100

максимальная граница промежутка по переменной X: 100

Границы промежутка по переменной Y:

минимальная граница промежутка по переменной Y: -100

максимальная граница промежутка по переменной Y: 100

Выбор функции:

$x^2 + y^2$

Результат

График

Рисунок 1. Ввод данных

Были введены следующие данные: выбран поиск максимума функции, введенное количество итераций – 53, минимальная граница промежутка по переменной X – -100, максимальная граница промежутка по переменной X – 100, минимальная граница промежутка по переменной Y – -100, максимальная граница промежутка по переменной Y – 100, выбранная функция соответствует выбранной функции на Рисунке 1.

Нажмем на кнопку «Результат»:

Изм.	Подпись	Дата

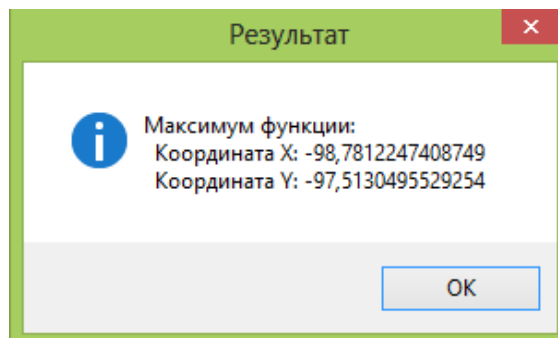


Рисунок 2. Результат для поиска максимума

Закроем окно «Результат» и поменяем максимум функции на минимум. Повторим нажатие на кнопку «Результат»:

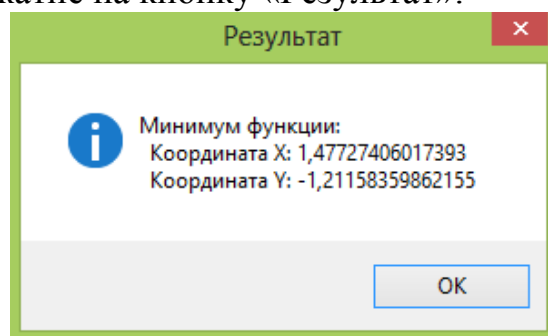


Рисунок 3. Результат для поиска минимума

Как видно требования 1-5 были выполнены.

Закроем окно «Результат» и нажмем на кнопку «График». Появится новое окно и закроется предыдущее:

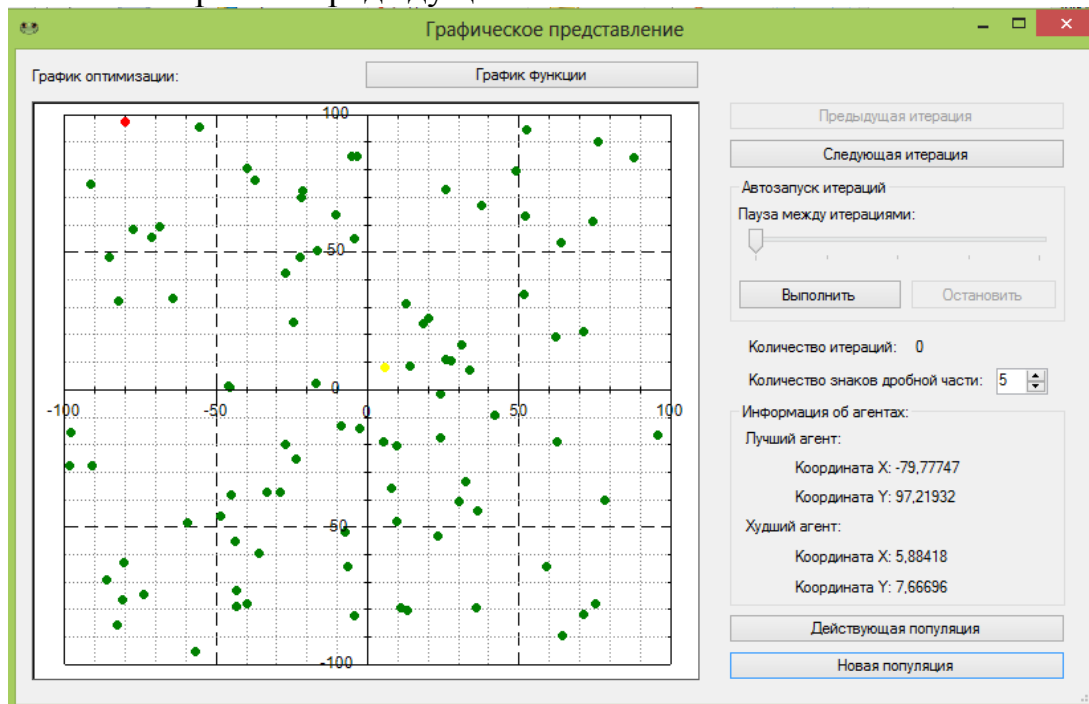


Рисунок 4. Окно графика

Изм.	Подпись	Дата

Выполнено требование 6. Проверим выполнение требования 10:

Количество знаков дробной части: 7

Информация об агентах:

Лучший агент:

Координата X: -79,7774710

Координата Y: 97,2193212

Худший агент:

Координата X: 5,8841784

Координата Y: 7,6669647

Рисунок 5. Количество знаков дробной части

Требования 9 и 10 выполнены. Нажмем на кнопку «Следующая итерация» для проверки выполнения основной задачи программы – исполнения алгоритма, инспирированного поведением лягушек.

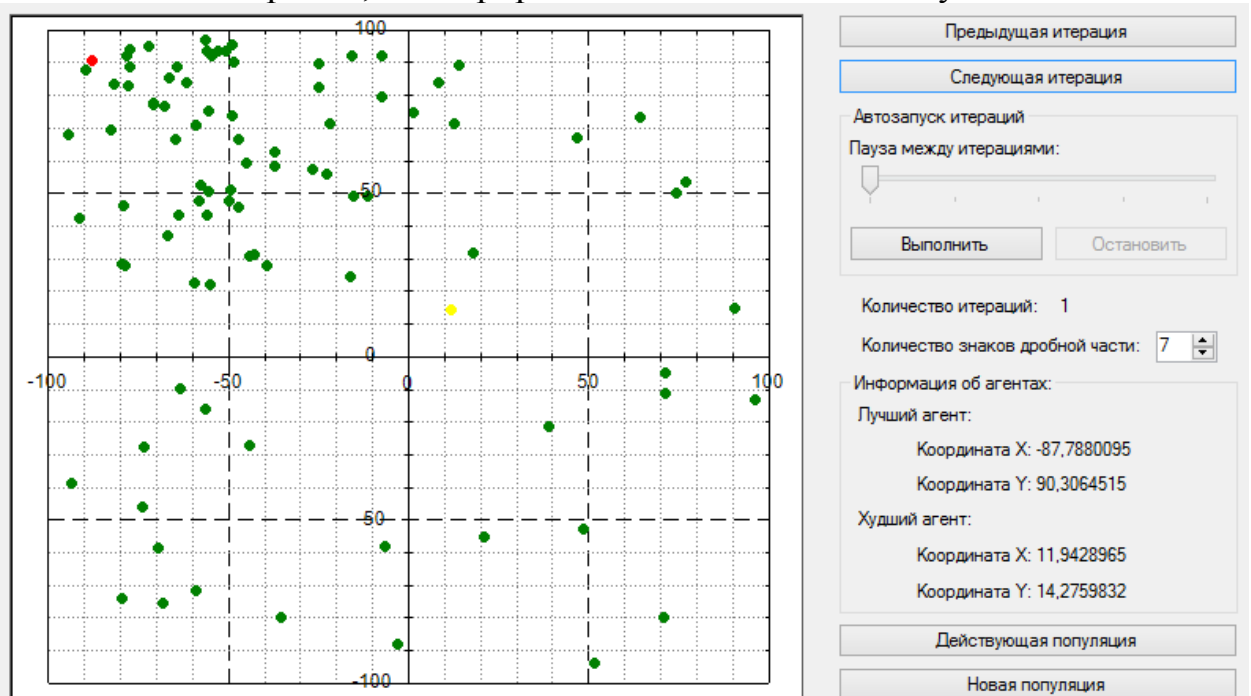


Рисунок 6. Выполнена 1-ая по счету итерация

В окне графика произошел сразу ряд изменений. Увеличилось количество итераций, изменился график состояния популяции, а также информация о лучшем и худшем агентах. Это говорит о соблюдении требований 11-12. Проверим соответствие программы требованиям 7-8, нажав на кнопку «Действующая популяция»:

Изм.	Подпись	Дата

Популяция на данной итерации

Итерация: 1 Количество знаков дробной части: 5

	Координата X	Координата Y	Значение
1	-44,63474	58,93818	5465,96932
2	-26,54413	57,02670	3956,63577
3	-48,92299	73,37257	7776,99316
4	-69,30879	-58,92852	8276,27955
5	-73,86513	-46,21332	7591,72913
6	-70,51527	77,36080	10957,09657
7	-15,11171	48,87921	2617,54110
8	74,40532	50,03610	8039,76342
9	14,32872	88,99658	8125,70323
10	-78,18229	91,79753	14539,25834
11	12,71515	71,27872	5242,33137
12	-77,85208	82,68196	12897,25281
13	38,99536	-21,42084	1979,49071
14	-67,75429	76,42064	10430,75741
15	71,50123	-11,27472	5239,54513

Рисунок 7. Популяция на данной итерации

Итерация: 1 Количество знаков дробной части: 10

	Координата X	Координата Y	Значение
1	-44,6347431086	58,9381797258	5465,9693217616
2	-26,5441345622	57,0267015248	3956,6357664575
3	-48,9229854788	73,3725742336	7776,9931578184
4	-69,3087920303	-58,9285236323	8276,2795501806
5	-73,8651336980	-46,2133222009	7591,7291250740

Рисунок 8. Изменение количества знаков дробной части

Согласно результатам, представленным на рисунках 7 и 8, требования 7-8 были соблюдены. Проверим выполнение требований касательно автозапуска итераций. Поставим метку ползунка на второе положение и нажмем на кнопку «Выполнить».

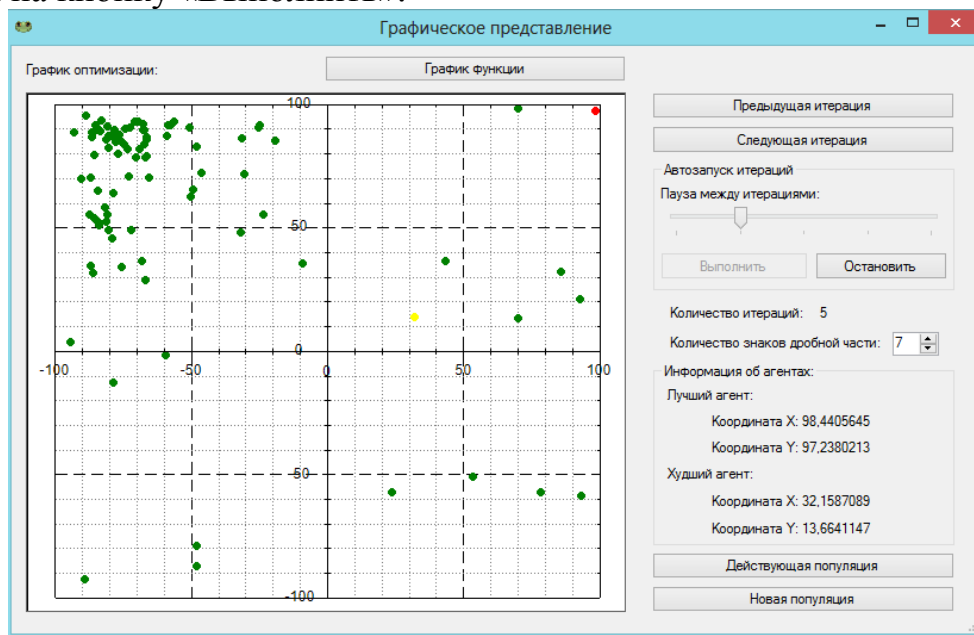


Рисунок 9. Выполнение автозапуска

Изм.	Подпись	Дата

Изменяя положение ползунка «Пауза между итерациями» итерации выполняются с разными временными интервалами. Выполнено требование 15. Нажмем на кнопку «Предыдущая итерация».

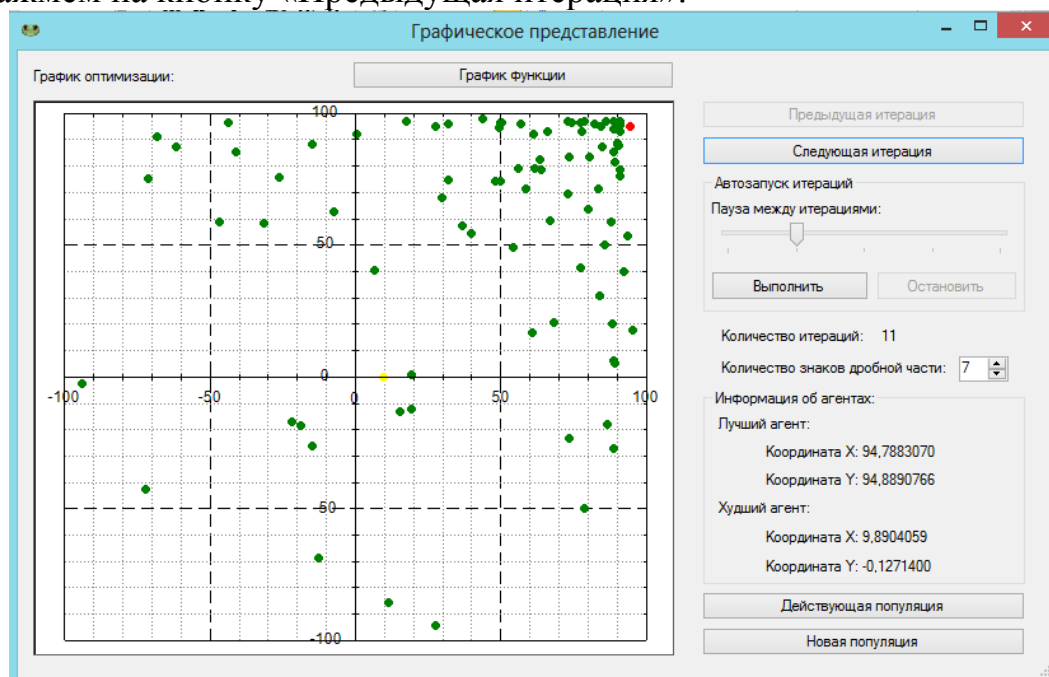


Рисунок 10. Предыдущая итерация

Выполнено требование 14. Проверим соответствие программы требованию 13 нажатием на кнопку «Новая популяция».

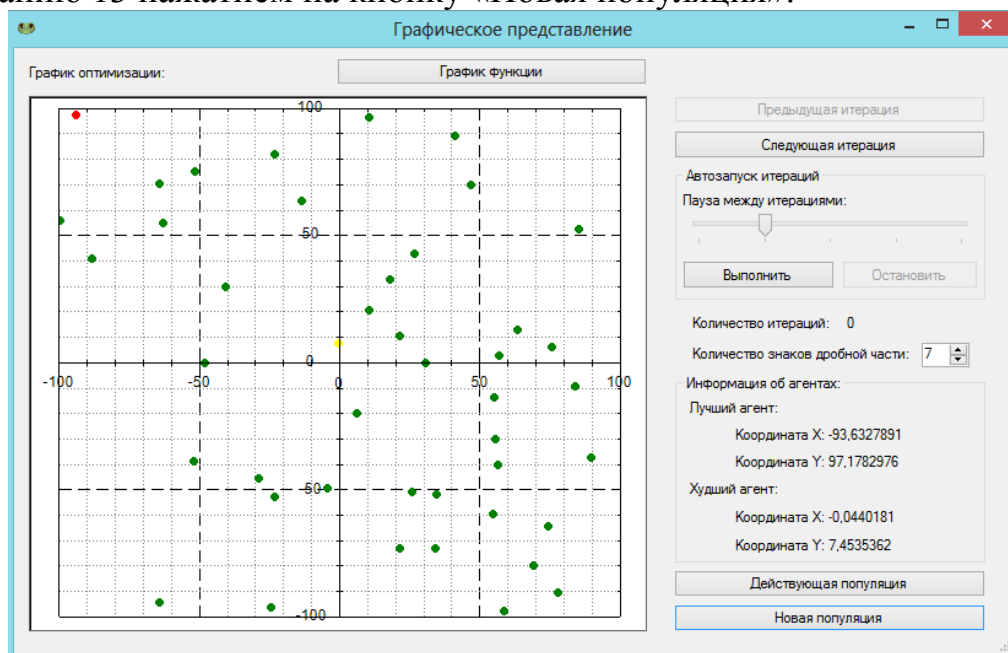


Рисунок 11. Предыдущая итерация

Обновились следующие данные: количество итераций обнулилось,

Изм.	Подпись	Дата

на графике появились другие точки, изменилась информация об агентах. Требование 13 выполнено. Наведем курсор на график состояния популяции и прокрутим колесо мыши.

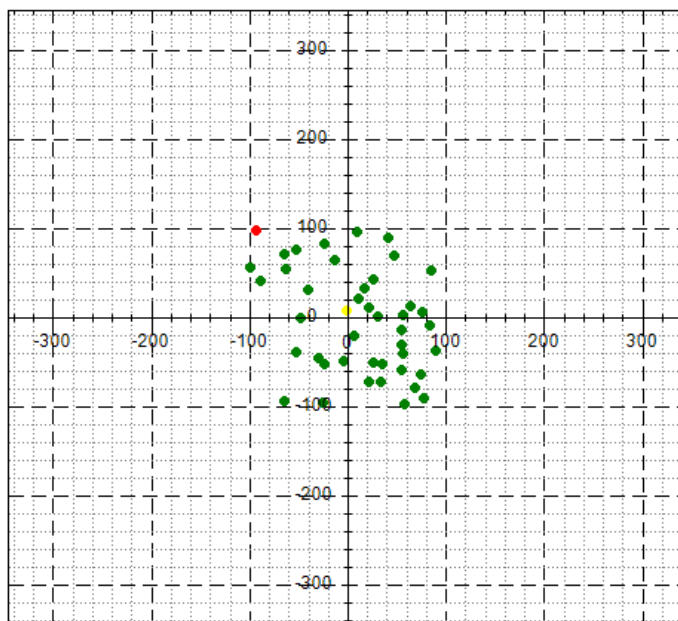


Рисунок 12. Изменение графика при прокручивании колеса мыши

Как видно по рисунку 12, график изменился согласно направлению прокручивания колеса мыши (на себя). Требование 16 выполнено. При наведении курсора на одну из точек графика состояния популяции на графике появится подсказка, содержащая координаты точки, на которую указывает курсор. Таким образом, было соблюдено требование 17.

Кликнем правой кнопкой мыши на график. Откроется следующее меню:

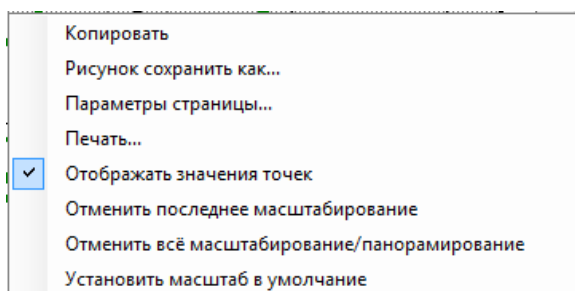


Рисунок 13. Меню графика состояния популяции

Отменим последнее масштабирование нажатием на поле «Отменить последнее масштабирование». Состояние графика вернется к состоянию на рисунке 11. Проведем ряд масштабирований и после этого нажмем на поле «Отменить все масштабирование/панорамирование». Состояние графика сначала изменится, согласно проведенным масштабированиям, а

Изм.	Подпись	Дата

затем вернется к состоянию графика на рисунке 11. Требования 20-21 были выполнены. Проверим поле «Рисунок сохранить как...».

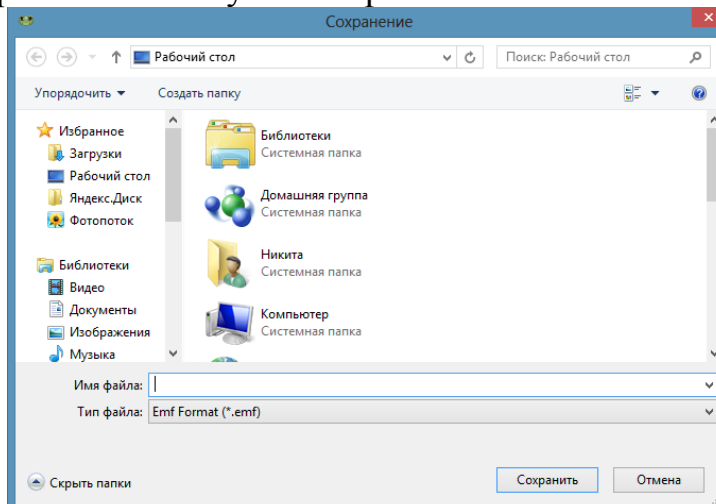


Рисунок 14. Меню «Рисунок сохранить как...»

Выберем тип файла «Jpeg format (*.jpg)» и выберем директорию сохранения – Рабочий стол. Введем имя файла «картинка» и нажмем на кнопку «Сохранить». На рабочем столе появится файл картинки.



Рисунок 15. Файл картинки на рабочем столе

При сохранении файла в любой из возможных типов файла, результат будет аналогичным, только поменяется расширение на выбранное. Требование 18 выполнено. Подключим принтер к компьютеру, на котором выполняются испытания. Модель принтера – Canon MF3010. Подключение к компьютеру выполняется через USB порт. При нажатии на поле «Печать» в меню графика состояния популяции появится следующее окно:

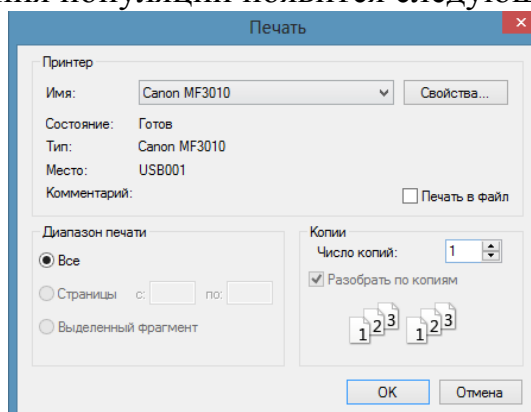


Рисунок 16. Печать

Изм.	Подпись	Дата

Выберем подключенный принтер и нажмем печать. Распечатается лист с графиком популяции на нем. Требование 19 выполнено. Проверим последние два требования 22-23. Нажмем на кнопку «График функции».

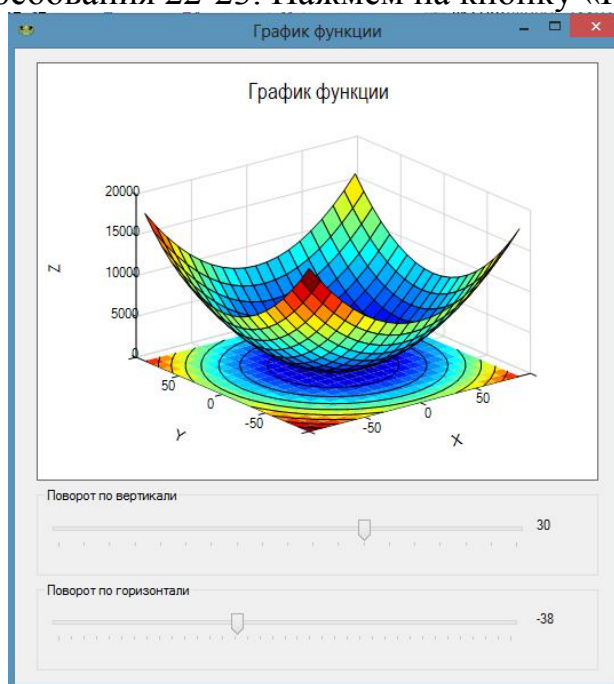


Рисунок 17. График функции

Появится окно с построенным в нем графиком согласно введенным данным. Изменим положение обоих ползунков, график изменится согласно рисунку 18.

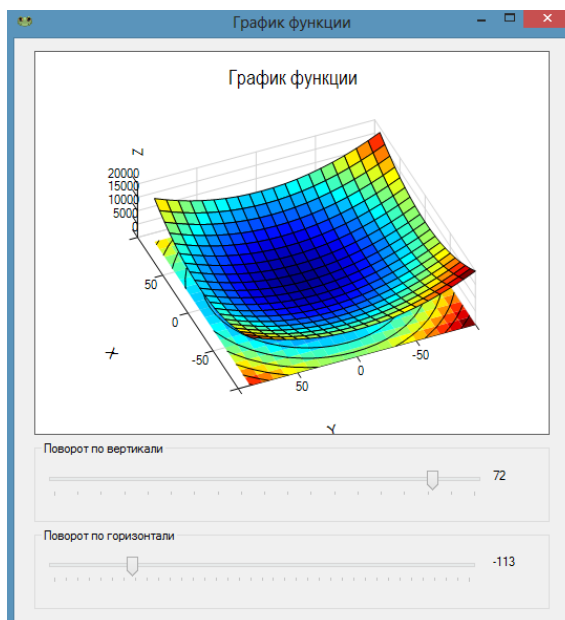


Рисунок 18. График функции с измененным поворотом

Требования 22-23 соблюдены.

Как видно из данного раздела, все требования в программе соблюдены.

Изм.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОПИСАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОГРАММЫ К ОШИБКАМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Пользователь может совершить ряд ошибок в программе. Возможность совершить ошибку пользователю предоставляется только в форме ввода данных, представленной на рисунке 1. Пользователь может совершить ошибку при вводе данных в поле ввода количества итераций и поля ввода границ X и Y . Также ошибкой является отсутствие выбора максимума или минимума, не заполнение хотя бы одного из полей, ввод в поле количества итераций корректного числа, но больше 1000 или меньше 1, либо ввод в поле минимальных границ X и Y числа большего, чем числа в поле максимальных границ X и Y .

С реакцией программы на большинство ошибок пользователя можно ознакомиться в документе «Руководство оператора» в разделе «Сообщения оператору». Предметом данного приложения является описание предотвращения ошибок, которые не представлены в вышеуказанном документе.

Ошибка ввода в поле количества итераций числа, которое не укладывается в рамки, заданные программой (1-1000), или ввод некорректного значения. Программа регулирует ввод пользователя. При вводе числа большего 1000, поле автоматически получит максимальное значение количества итераций (1000), аналогично при вводе числа меньшего 1, поле автоматически получит минимальное значение количества итераций (1). При попытке ввода некорректных символов программа автоматически их сотрет.

Ошибка нажатия на кнопки, отвечающие за действия, выполнение которых невозможно в данный момент. Данная ошибка может возникнуть в окне графика состояния популяции или форме для ввода данных. При нажатии на кнопку «Результат» или «График», при некорректности введенных данных пользователь получит ряд сообщений, указанных в документе «Руководство оператора» в разделе «Сообщения оператору». В окне графика состояния популяции также возможно возникновение подобных ошибок, но программа ограничивает возникновение подобных ошибок, регулируя возможность нажатия на кнопки. Так, например, нажав на кнопку «Предыдущая итерация», данная кнопка становится недоступной для нажатия, так как в программе возможен просмотр только предыдущей итерации, и нельзя вернуться на несколько итераций назад.

Изм.	Подпись	Дата

Лист регистрации изменений

[illegible]