Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт информационных технологий и анализа данных Центр программной инженерии

ОТЧЕТ

к лабораторной работе №3 по дисциплине:

|  |
| --- |
| «Технология разработки программных комплексов» |
| Тестирование программ |

наименование темы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнил студент |  | | | | |
| группы: | ИСТб-19-2 |  |  |  | Комогорцева Ю.В. |
| Проверил: | шифр группы  доцент |  | подпись  15 баллов |  | Фамилия ИО  Бахвалова З.А. |
|  | должность |  | подпись |  | Фамилия ИО |

Иркутск. 2022 г.

**Оглавление**

[Общее задание 3](#_Toc98841984)

[1 Постановка задачи 4](#_Toc98841985)

[2 Описание задачи и алгоритма ее решения 6](#_Toc98841986)

[3 Наборы тестов для каждой стратегии тестирования с пояснениями 7](#_Toc98841987)

[4 Таблицы спецификаций 10](#_Toc98841988)

[5 Результаты тестирования, представленные в виде таблиц 12](#_Toc98841989)

[6 Протокол по результатам тестирования 13](#_Toc98841990)

[7 Выводы о качестве тестируемого программного продукта и наиболее удачных тестах 15](#_Toc98841991)

[Литература 16](#_Toc98841992)

# Общее задание

**Цель работы -** знакомство с существующими стратегиями тестирования,

приобретение навыков выбора стратегии и разработки тестов для отдельных задач, сравнение и оценка различных методов тестирования и их возможностей.

**Задание:**

Написать программу расчета площади заштрихованной области геометрической фигуры. Программа должна:

* строить геометрические фигуры и выводить их на экран,
* считать площадь заштрихованной области фигуры,
* изменять размеры построенной фигуры в пределах области окна,
* изменять размеры построенной фигуры пропорционально изменению размеров окна,
* фигуры, выводимые на экран, должны соответствовать введенным размерам,
* параметры фигур вводятся в сантиметрах(стороны) и градусах (углы),

**Индивидуальный вариант № 8**

Рисунок 1 – Геометрические фигуры

# 1 Постановка задачи

**Бизнес-требования**

Программа должна строить указанные на Рис.1 геометрические фигуры и считать площадь заштрихованной области фигуры.

**Пользовательские требования**

Пользовательские требования определяют набор пользовательских задач, которые должна решать программа, а также способы (сценарии) их решения в системе. Можно представить в виде диаграммы прецедентов (use case), наглядно демонстрирующей функции программы и действия пользователя;

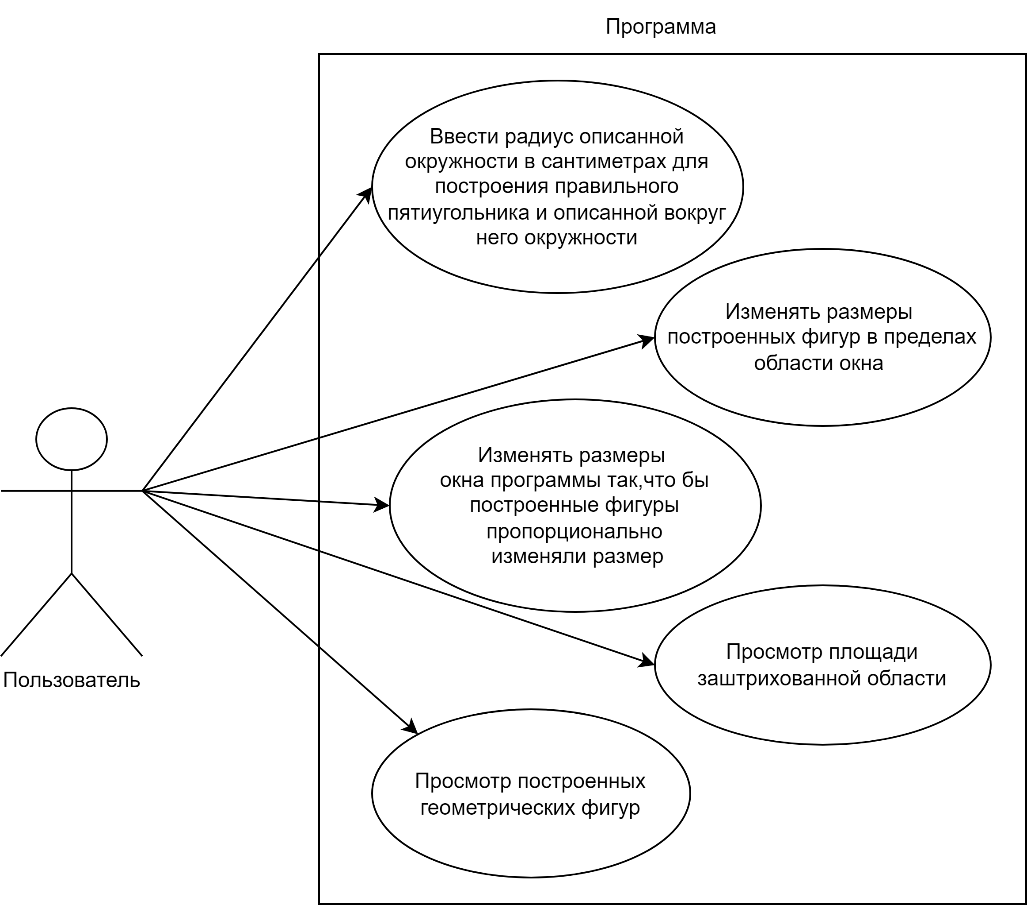


Рисунок 2 – Use case

**Функции программы должны включать:**

Просмотр построенных геометрических фигур – правильный пятиугольник и описанная вокруг него окружность. Область вне пятиугольника и внутри окружности должна быть выделена цветом.

Построение геометрических фигуры на основе заданного радиуса описанной окружности. Радиус задается в сантиметрах. Радиус — это положительное число. Центр геометрических фигур должен располагаться в центре элемента для отображения фигур. Первый раз при запуске фигуры строятся по размерам R=2 см.

Если пользователь в поле радиуса введет не положительное число то программа должна сообщить об ошибке.

Вычисление площади для области вне пятиугольника, пересекающейся с областью внутри описанной вокруг пятиугольника окружности. Вычисление площади происходит в реальном времени после каждого изменения размера фигур. Значение площади округляется до 3 чисел после запятой.

Изменение размера построенных фигур должно осуществляться с помощью ползунка(каретки). Как только значение ползунка изменяется, программа умножает радиус на измененный промежуток, перестраивает геометрические фигуры и пересчитывает площадь. Нижняя граница ползунка может быть положительным числом.

Изменение размера окна вызывает пропорциональное изменение размера геометрических фигур, а также перестроение фигуры и пересчет площади.

**Нефункциональные требования:**

Окно приложения должно быть разбито на 2 части: изображение с геометрическими фигурами и рабочая область. Изображение с геометрическими фигурами прикреплено к верхней левой части окна и является квадратным. Рабочая область располагается справа от изображения и содержит: каретку для изменения размера, поле для ввода радиуса и поле для вывода площади.

При изменении размера окна, изображение остается квадратным, но меняет размер, а всю остальную часть занимает рабочая область.

Сообщения об ошибке ввода должно выводиться справа от поля ввода.

Интерфейс программы должен быть выдержан в стандартных цветах.

**2 Описание задачи и алгоритма ее решения**

Для построения описанной окружности нужен только радиус.

Для построения правильного пятиугольника вписанного в окружность с использованием только радиуса окружности понадобиться формула вычисления координат X и Y для каждой из вершин пятиугольника:

, где R-радиус, α-угол поворота, который должен увеличиваться на 72 градуса

Формула вычисления стороны правильного пятиугольника:

Для вычисления площади правильного пятиугольника нужна сторона пятиугольника:

Для вычисления площади заштрихованной области необходимо из площади окружности вычесть площадь пятиугольника по формуле:

**3 Структурное тестирование**

Для своего варианта задания выполните структурный контроль, используя перечень вопросов в Приложении. В процессе выполнения заполните таблицу вида:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер вопроса | Строки, подлежащие проверке | Результат проверки | Вывод |
| 1.1 | 16-20 | vertices = 5  pix = 37.936  proportion = 1f  \_oldWidth, \_oldHeight, \_oldTrackBar – инициализируются при запуске | Все переменные инициализированы |
| 1.2 | 36 | Массив verticies состоящий из Point содержит только 5 точек (вершин прямоугольника) | Размеры массивов не превышены |
| 1.3 | Матрицы не используются | | |
| 1.4 | Переменные со сходными именами не используются | | |
| 1.5 | Файлы не используются | | |
| 1.6 | 34,36 | Индексы за границы массивов не выходят, типы переменных соответствуют при наложении формата | Не типизированные переменные, открытые массивы не используются, переменные создаются в динамической памяти, верно. |
| 2.1 | 83,88,93,94,74,75 |  |  |
| 2.2 | Что такое арифметические переменные? |  |  |
| 2.3 | Вычислений с переменными различных типов нету | | |
| 2.4 | Переполнение разрядной сетки или ситуация машинного нуля невозможна | | |
| 2.5 | 83 | Происходит округление до 3 цифр после запятой | Вычисление соответсвует заданному требованию точности. |
| 2.6 |  |  |  |
| 3.1 | 70-78 |  | Цикл будет завершен корректно |
| 3.2 |  |  | Программа будет завершена только пользователем |
| 3.3 | 70-78 |  | Циклы продолжают вычисления даже после нарушения условия входа |
| 3.4 | Поисковых циклов нет | | |
| 4.1 |  |  |  |
| 4.2 |  |  |  |
| 4.3 |  |  |  |

Сделайте общий вывод о роли структурного контроля в процессе создания программы. Сформулируйте его достоинства и недостатки.

Инспекции исходного текста представляют собой набор процедур и приемов обнаружения ошибок при изучении текста группой специалистов, в которую входят автор программы, проектировщик, специалист по тестированию и координатор (компетентный программист, но не автор программы). Общая процедура инспекции состоит из следующих этапов:

a. участникам группы заранее выдается листинг программы и спецификация на нее;

b. программист рассказывает о логике работы программы и отвечает на

вопросы инспекторов;

c. программа анализируется по списку вопросов для выявления исторически сложившихся общих ошибок программирования.

Кроме нахождения ошибок, результаты инспекции позволяют программисту увидеть сделанные им ошибки, получить возможность оценить свой стиль программирования, выбор алгоритмов и методов тестирования. Инспекция является способом раннего выявления частей программы, с большей вероятностью содержащих ошибки, что позволяет при тестировании уделить внимание именно этим частям.

**4 Белый ящик**

Для тестирования стратегии методом «Белый ящик» был выбран метод radiusChanged, который отвечает за изменения радиуса если изменится значение каретки.

Код метода:

private void radiusChanged(int a,int b) {

if (a > b) {

numericUpDown1.Value = numericUpDown1.Value+(numericUpDown1.Value \* (decimal)0.1);

}

else if(a < b)

{

numericUpDown1.Value = numericUpDown1.Value- (numericUpDown1.Value \* (decimal)0.1);

}

}

Для тестирования методом белого ящика необходимо составить схему алгоритма и ее граф передачи управления.

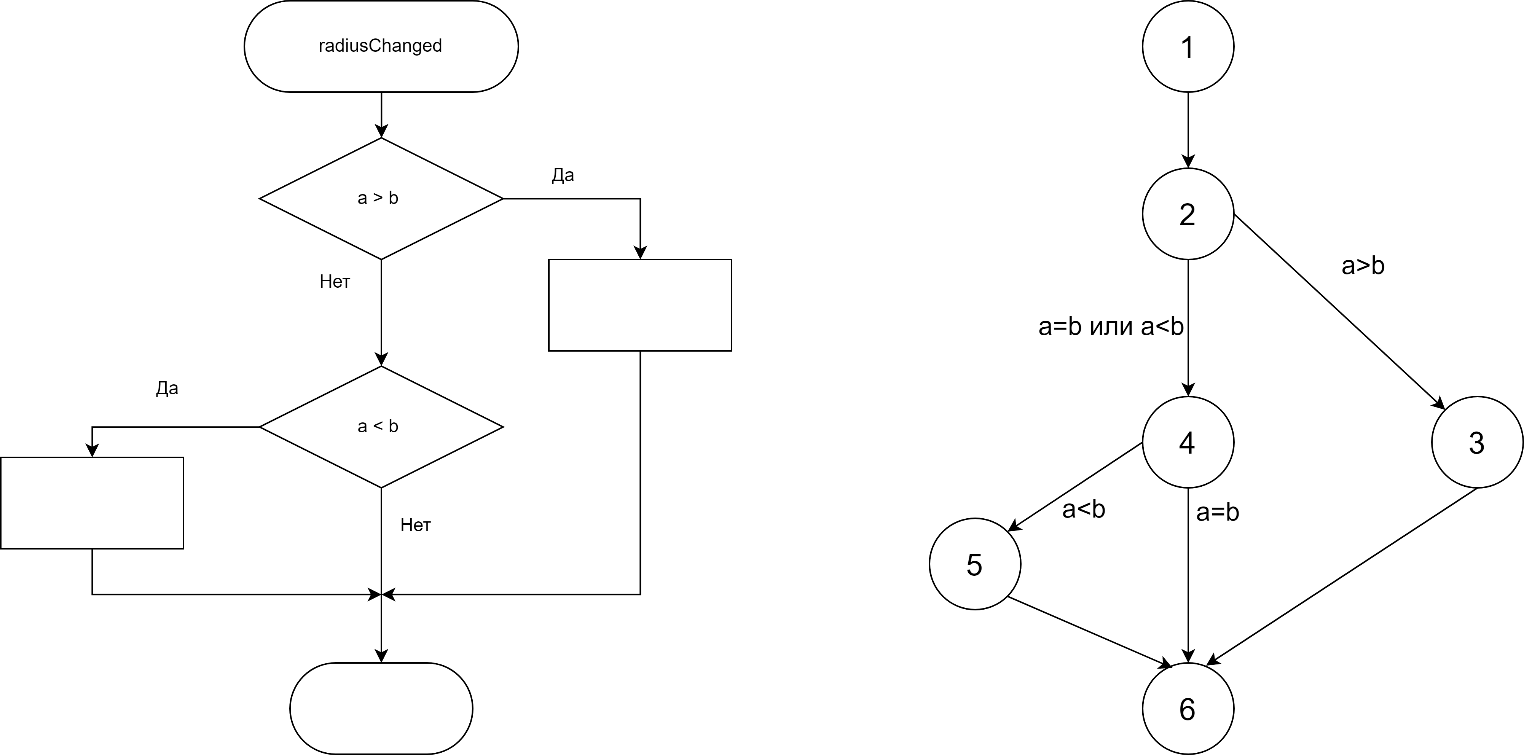


Рисунок 1 – Схема алгоритма метода и ее граф передач управления

Покрытие операторов подразумевает выполнение каждого оператора программы, по крайней мере, один раз. Пути 1236,12456 покрывают выполнение всех операторов. При входных значениях a=5 и b=4

Покрытие решений подразумевают, что каждое решение на этих тестах принимает значение «истина» или «ложь», по крайней мере, один раз. Путь 1246 в обоих решениях принимает ложь.

Покрытие условий. В этом случае формируют некоторое количество тестов, достаточное для того, чтобы все возможные результаты каждого условия в решении были выполнены, по крайней мере, один раз. Пути 1236,12456,1246

Покрытие решений/условий.

Комбинаторное покрытие условий.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер теста | Назначение теста | Значения исходных данных | Ожидаемый результат |
| 1 |  | a=5  b=4 | Путь 1236 |
| 2 |  | a=5  b=6 | Путь 12456 |
| 3 |  | a=5  b=5 | Путь 1246 |

Сравните тесты, предлагаемые различными методами. Сделайте вывод о

роли тестирования с использованием стратегии "белого ящика" и возможностях его применения. Сформулируйте его достоинства и недостатки.

**5 Черный ящик**

Внимательно изучите формулировку своего варианта задачи, подготовьте тесты по методикам стратегии "черного ящика". Предлагаемые тесты сведите в таблицу.

**По методу эквивалентных разбиений:**

Таблица эквивалентности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назначение теста | Правильные условия эквивалентности | Неправильные условия эквивалентности |
| Построить фигуру  Посчитать площадь | R- число  Вещественное  R>=0 | R отрицательное  R>верхняя граница |
| Масштаб | Переменная для масштаба |  |

Одним тестом должны покрыть все правильные классы эквивалентности, но если не получается, то тестов должно быть как можно меньше. Но каждый неправильный класс эквивалентности покрывается своим тестом

**По методу граничных условий:**

Внутри границ рассматривать не надо

Перечислить граничные значения,

Если вещественное, то шаг за границей 0.001 или 0.01 желательно

**По методу анализа причинно-следственных связей:**

Нужен для создания тестов не для функциональности, а для учета всех ситуаций логики программы (например, при пересечение прямых, что не относится к функциональности но нужны тесты для проверки данных)

**По методу предположения об ошибке:**

Сделать таблицу, где типа на каждый неправильный класс эквивалентности идет сообщение об ошибке.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер теста | Назначение теста | Значения исходных данных | Ожидаемый результат | Реакция программы |
|  | Считаем площадь | R=4 | S= | Построенная фигура, выделенная область, выведеннная площадь |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Сделайте вывод о роли тестирования с использованием стратегии "черного ящика" и возможностях его применения. Сформулируйте его достоинства и недостатки.

**Таблицы спецификаций**

**Поля и методы класса Form1:**

Private int vertices = 5 –

private double pix = 37.936

int \_oldWidth, \_oldHeight

int \_oldTrackBar

float proportion = 1f

Функция DrawPolygon\_Ellipse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Назначение | Тип/Диапазон |
| Входные величины | | |
| radius | Радиус | double |

Функция CalculateVertices

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Назначение | Тип/Диапазон |
| Входные величины | | |
| radius | Радиус | double |
| startingAngle | Угол начала поворота | int |
| center | Центр фигуры | Point |
| Выходные величины | | |
| points |  | Point[] |

Функция AreaCalculation

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Назначение | Тип/Диапазон |
| Входные величины | | |
| radius | Радиус | double |
| Выходные величины | | |
|  |  | double |

Функция AreaCalculationEllipse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Назначение | Тип/Диапазон |
| Входные величины | | |
| radius | Радиус | double |
| Выходные величины | | |
|  |  | double |

Функция AreaCalculationPolygon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Назначение | Тип/Диапазон |
| Входные величины | | |
| radius | Радиус | double |
| Выходные величины | | |
|  |  | double |

Функция trackBar1\_ValueChanged

Функция numericUpDown1\_ValueChanged

Функция Form1\_Resize

Функция Form1\_ResizeBegin

Функция Form1\_ResizeEnd

Функция radiusChanged

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Назначение | Тип/Диапазон |
| Входные величины | | |
| a | Переменная для значения бегунка сейчас | int |
| b | Переменная для старого значения бегунка | int |

**5 Результаты тестирования, представленные в виде таблиц**

# 6 Протокол по результатам тестирования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название компании | | | | | | | | | | | | Конфиденциально | | | | | | | | | Отчет о проблеме | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № |  | | |
| Программа | |  | | | | | | | | | | | | | Выпуск | | | | |  | | | | | | Версия | | | | | | | | | | |  | | | | |
| Тип проблемы (1-6) | | | | | | | | | | | | | | | Степень важности (1-3) | | | | | | | | | | | | | | | Приложения(Д/Н): | | | | | | | | | | | | | |
| 1 – Ошибка кодирования | | | | | | | | | | | | | | | 1 – Фатальная | | | | | | | | | | | | | | | Если да, то какие | | | | | | | | | | | | | |
| 2 – Ошибка проектирования | | | | | | | | | | | | | | | 2 – Серьезная | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 3 – Предложение | | | | | | | | | | | | | | | 3 – Незначительная | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 4 – Расхождение с документацией | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 5 – Взаимодействие с аппаратурой | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 6 – Вопрос | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРОБЛЕМА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Можете ли вы воспроизвести проблемную ситуацию? (Д/Н) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подробное описание проблемы и способа ее воспроизведения: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Предлагаемое исправление (необязательно): | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Отчет представлен сотрудником | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | Дата | | | | |  | | | | | | | / | |  | | | / |  | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Заполняется разработчиком | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Функциональная область | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | Ответственный | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| Комментарии | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Состояние (1-2) | | | | | | |  | | | | | | | | | Приоритет (1-5) | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 1 - Открыто | | | | | 2 - Закрыто | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Резолюция (1-9) | | | | | | |  | | | | | | | Исправленная версия | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 - Рассматривается | | | | | | | | | | | | 6- Не может быть исправлено | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 - Исправлено | | | | | | | | | | | | 7 - Отозвано составителем | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3- Не воспроизводится | | | | | | | | | | | | 8 - Нужна дополнительная информация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 - Отложено | | | | | | | | | | | | 9 - Не согласен с предложением | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 - Соответствует проекту | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рассмотрено | | |  | | | | | | | | | | | | | | Дата | | | | |  | | / | | |  | | | | | | | / | |  | | | |
| Проконтролировано | | | | | | | |  | | | | | | | | | Дата | | | | |  | | / | | |  | | | | | | | / | |  | | | |
| Считать отложенным(Д/Н) | | | | | | | | | |  | | | | | | |  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# 7 Выводы о качестве тестируемого программного продукта и наиболее удачных тестах

# Литература

* 1. Эрик Фримен, Элизабет Робсон Head First Паттерны проектирования обновленное юбилейное издание, 2020. 656 с. ISBN: 978-5-4461-1034-6 Серия: Head First O’Reilly (дата обращения: 17.02.2022)
  2. Репозиторий с исходным кодом проекта // GitHub URL: https://github.com/KomogortsevaYulia/TRPK/tree/main/Pattern (дата обращения: 12.02.2022)
  3. Рефакторинг и паттерны проектирования. Фасад // Refactoring Guru URL: https://refactoring.guru/ru/design-patterns/facade (дата обращения: 17.02.2022)