

# Руководство к приложению «Preprocessor Application»



Автор: Трубин И.С.

## Оглавление

1. Введение.....	3
1.1. Область применения .....	3
1.2. Минимальные системные требования .....	3
2. Работа с приложением .....	4
2.1. Состав дистрибутива .....	4
2.2. Программная структура .....	4
2.3. Запуск приложения .....	5
2.4. Входные и выходные данные .....	5
2.5. Описание интерфейса .....	6
2.6. Возможные сообщения.....	9
2.7. Выход из приложения.....	9
3. Демонстрационные примеры .....	10

## **1. Введение**

### **1.1. Область применения**

В настоящее время нейронные сети приобрели большую популярность. Однако, чтобы разработанная нейронная сеть смогла работать, её нужно обучить на определённых наборах данных, и чем удобнее ей будет работать с этими данными, тем лучше будет обучающий эффект. То есть, обучающие данные нужно как следует подготовить – очистить или же дополнить, чтобы результат работы нейронной сети был более точным. Препроцессор или предобработка – это общий термин для всех манипуляций над данными перед передачей их обучающей модели. Данное приложение представляет собой препроцессор двумерных двоичных образов, которое обеспечит независимость образов к масштабированию, смещению (трансляции) и повороту (ротации), что позволит подготовить обучающие изображения для их дальнейшего распознавания в нейронной сети.

### **1.2. Минимальные системные требования**

- Версия Java 1.8.
- Не менее 10 МБ свободного дискового пространства.
- Не менее 512 МБ ОЗУ.

## 2. Работа с приложением

### 2.1. Состав дистрибутива

В состав дистрибутива входят:

- Файлы с кодом программы с расширениями .java и сформированные на их основе файлы класса с расширениями .class.
- Исполняемые файлы «PreprocessorApp.exe» и «PreprocessorApp.jar».
- Папка с тестовыми примерами «Images».
- Руководство к приложению «AboutPreprocessorApplication.pdf».

### 2.2. Программная структура

Программная структура представлена на рисунке 1.

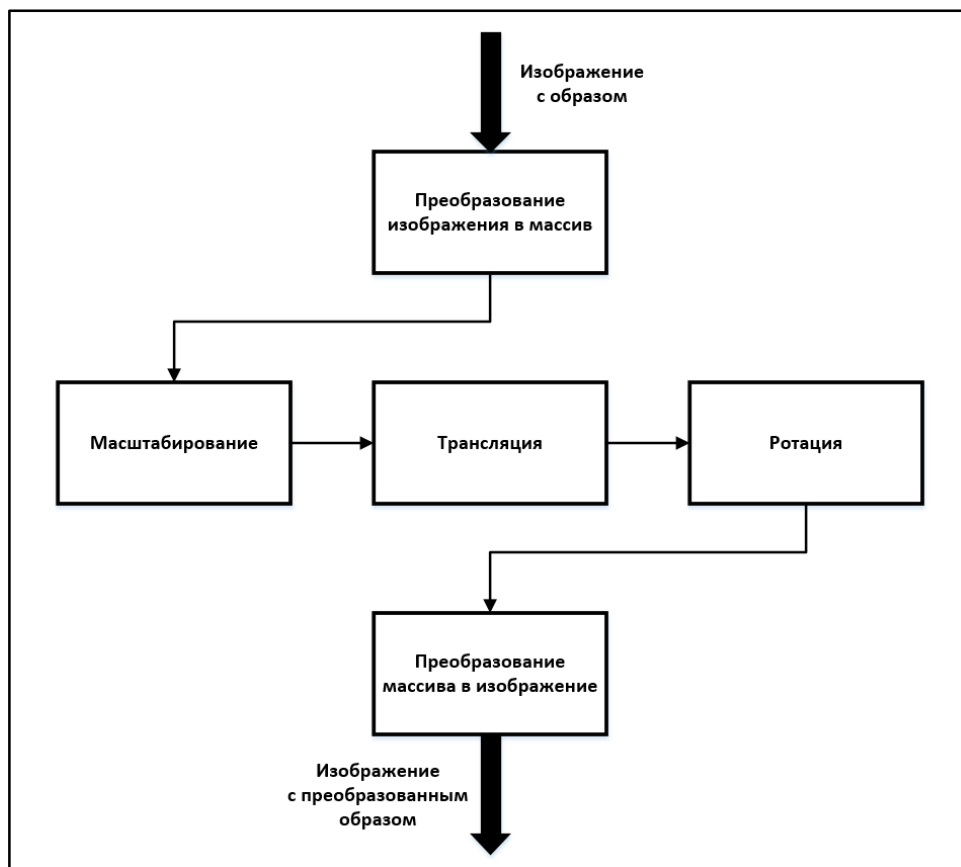


Рисунок 1 – Программная структура

На схеме видно входное изображение, которое должно содержать образ для преобразования, и выходное изображение с преобразованным образом.

Основная программа-препроцессор представлена на схеме тремя блоками: «Масштабирование», «Трансляция» и «Ротация».

Краткое описание работы, которую выполняют блоки, представленные на схеме:

- «Преобразование изображения в массив»: преобразует растровое изображение в двухмерный двоичный массив.
- «Масштабирование»: увеличивает или уменьшает образ, расположенный на изображении, при этом, перемещает его в левый верхний угол изображения.
- «Трансляция»: смещает образ в относительный центр изображения.
- «Ротация»: поворачивает образ относительно его центра по часовой стрелке, если угол поворота положительный, или против часовой стрелки, если угол отрицательный.
- «Преобразование массива в изображение»: преобразует двухмерный двоичный массив в чёрно-белое растровое изображение.

### **2.3. Запуск приложения**

Для запуска приложения достаточно дважды кликнуть на исполняемые файлы «PreprocessorApp.exe» или «PreprocessorApp.jar».

Для запуска приложения через консоль необходимо использовать путь к компилятору Java «...\bin\java.exe». В зависимости от выбора исполняемого файла консольные команды будут иметь следующий вид:

- «...\bin\java.exe» -jar «...\PreprocessorApp.exe»
- «...\bin\java.exe» -jar «...\PreprocessorApp.jar»

### **2.4. Входные и выходные данные**

Входными данными для программы являются растровые изображения формата PNG или JPEG, предпочтительно со светлым (белым) фоном и тёмным (чёрным) образом. Далее программа преобразует изображение в

массив, с которым и начинает работать препроцессор. Выходными данными программы являются растровые изображения с белым фоном и чёрным образом, которые получены в результате преобразования результирующего массива.

Перед преобразованием входного изображения в двухмерный двоичный массив, на него накладывается чёрно-белый фильтр. После этого, тусклым и белым пикселям присваивается значение 0, а тёмным и чёрным присваивается значение 1. В конце, этот двоичный массив преобразуется в изображение, где элементу со значением 0 соответствует белый пиксель, а элементу со значением 1 – чёрный пиксель.

На рисунке 2 представлены градиенты чёрного, красного, зелёного и синего цветов и то, как они изменяются после выполнения преобразования в массив и обратно.

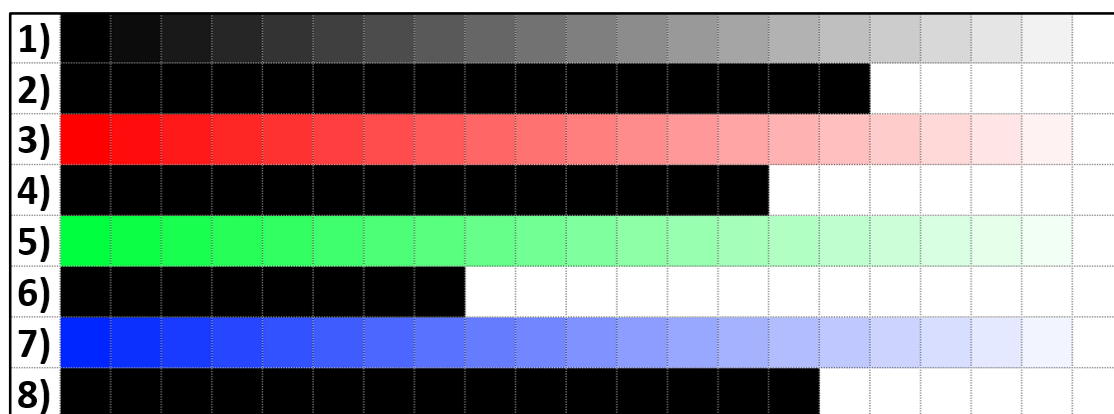


Рисунок 2 – Преобразование цветовых градиентов

Чёрному цвету соответствуют пункты 1 и 2, красному – пункты 3 и 4, зелёному – пункты 5 и 6, синему – пункты 7 и 8.

## 2.5. Описание интерфейса

На рисунке 3 представлено главное окно приложения с отмеченными элементами.

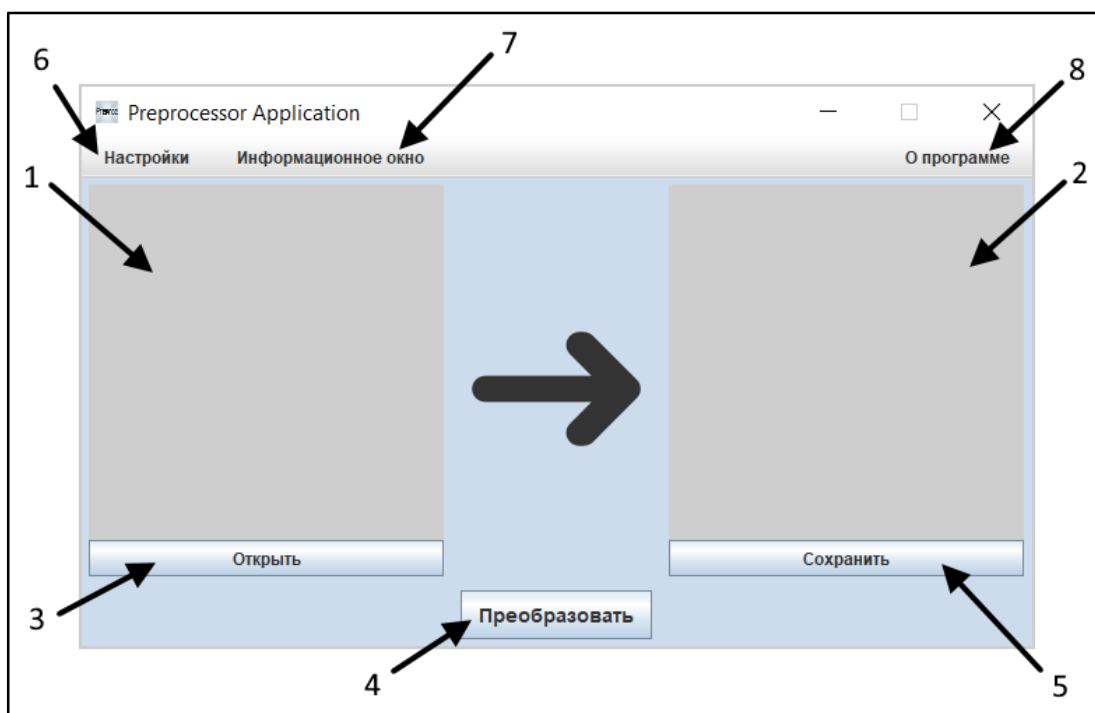


Рисунок 3 – Главное окно

Описание элементов, отмеченных на рисунке 3, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Элементы главного окна

Номер элемента	Описание элемента
1	Область для отображения исходного изображения.
2	Область для отображения результирующего изображения.
3	Кнопка, открывающая диалоговое окно для выбора исходного изображения.
4	Кнопка, запускающая программу преобразования изображения.
5	Кнопка, открывающая диалоговое окно для выбора места сохранения результирующего изображения.
6	Кнопка, открывающая окно настроек приложения.
7	Кнопка, открывающая информационное окно.
8	Кнопка, открывающая руководство к приложению.

На рисунке 4 продемонстрировано окно настроек приложения.

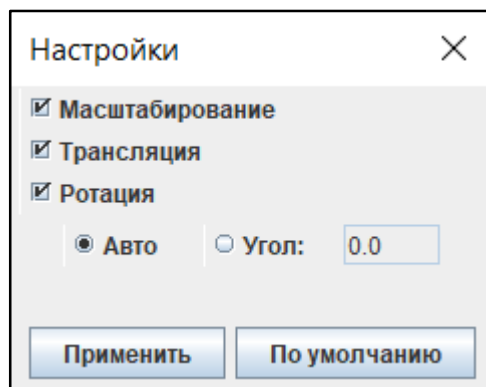


Рисунок 4 – Окно настроек

В окне настроек возможно отключить блоки препроцессора. Помимо этого, блок ротации представлен в двух вариантах:

- Автоматический поворот, где программа сама определяет угол поворота образа. Используя этот вариант, образ должен занять одно из четырёх положений:  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

- Поворот на угол, заданный пользователем.

Также, присутствуют кнопки, позволяющие либо применить новые настройки, либо вернуть настройки в значение по умолчанию. Значение по умолчанию имеет вид всех включённых блоков препроцессора, а блок ротации включён в автоматическом режиме, как и показано на рисунке 4.

На рисунке 5 продемонстрировано информационное окно, где будет отображаться информация о работе препроцессора.

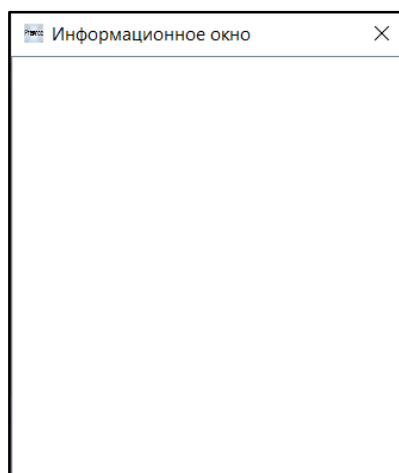


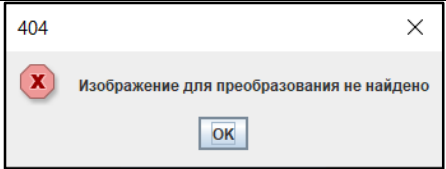
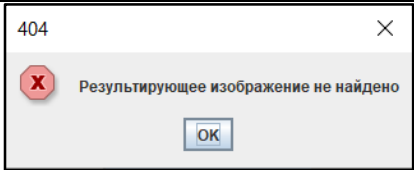
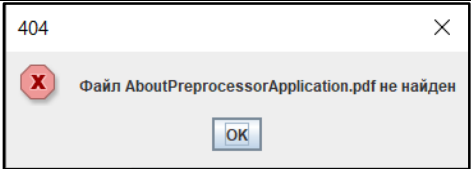
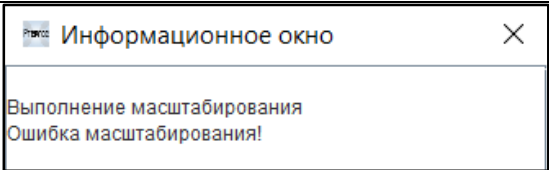
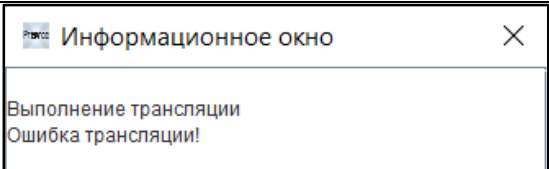
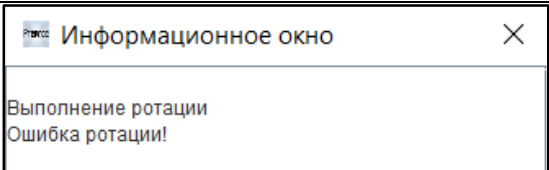
Рисунок 5 – Информационное окно



## 2.6. Возможные сообщения

При работе с приложением могут возникать ситуации, когда будут появляться различные сообщения об ошибках. Возможные сообщения и ситуации, при которых они возникают, описаны в таблице 2.

Таблица 2 – Возможные сообщения

Ситуация	Сообщение
Попытка преобразовать изображение, которое не было открыто.	
Попытка сохранить изображение, которое не было преобразовано.	
Попытка открыть файл руководства, которого нет в каталоге с исполняемым файлом.	
Ошибка во время масштабирования образа.	
Ошибка во время смещения образа.	
Ошибка во время поворота образа.	

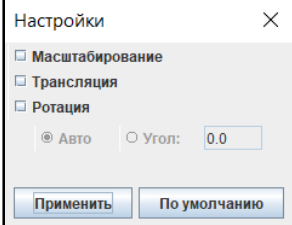
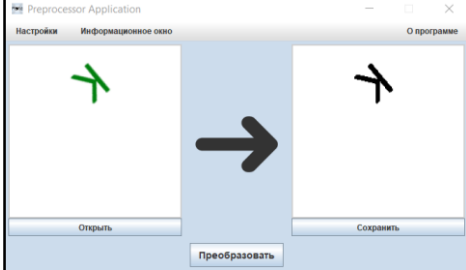
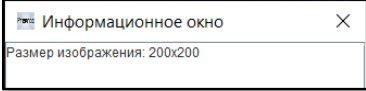
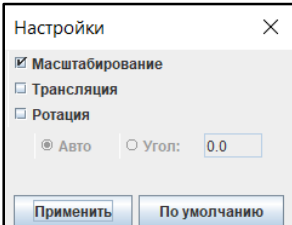
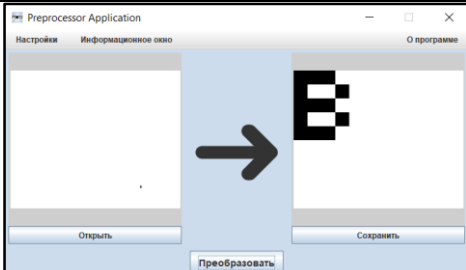
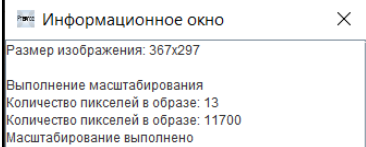
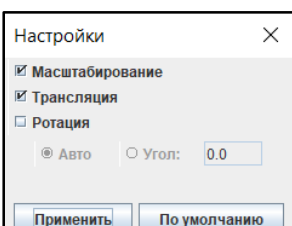
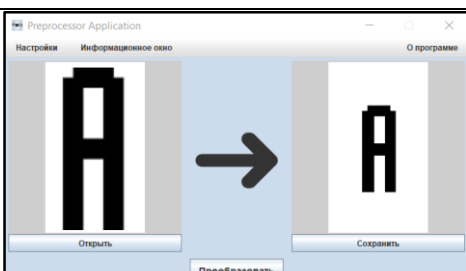
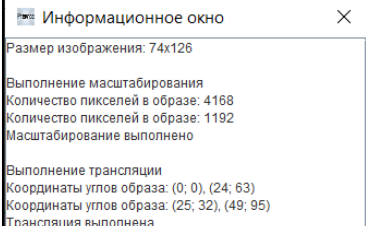
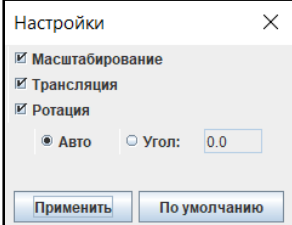
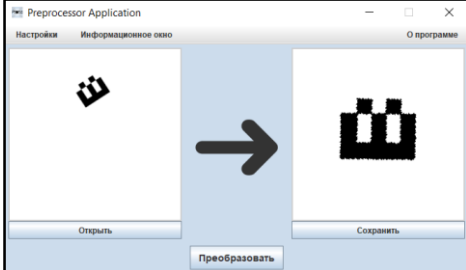
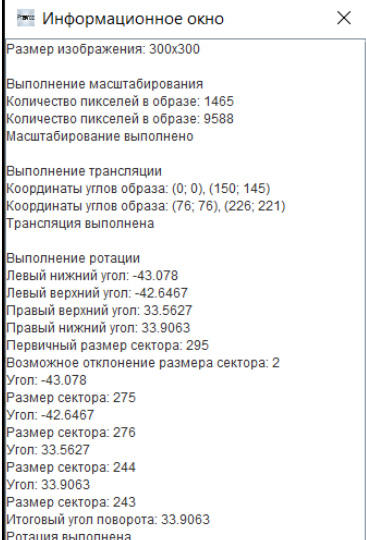
## 2.7. Выход из приложения

Выход из приложения осуществляется при закрытии главного окна.

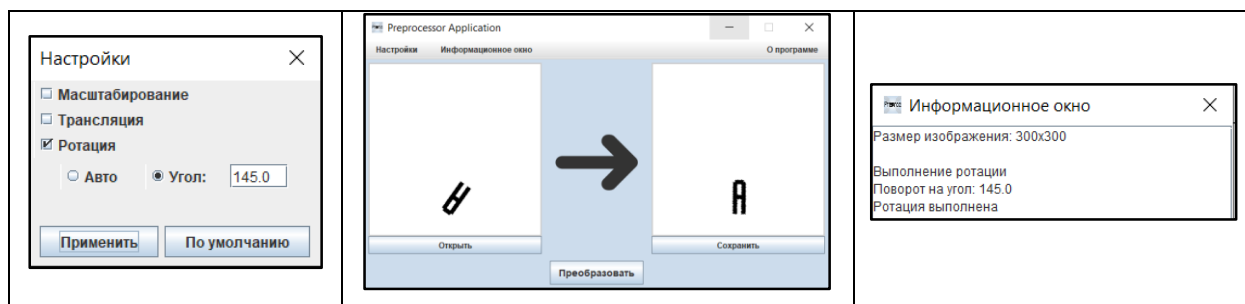
### 3. Демонстрационные примеры

В таблице 3 представлены демонстрационные примеры с отображением настроек, главного окна и информационного окна.

Таблица 3 – Примеры с настройками





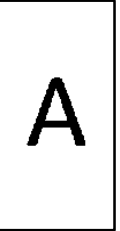





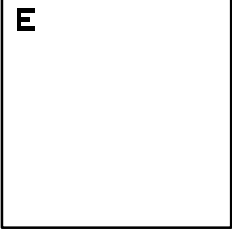
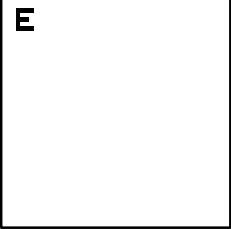
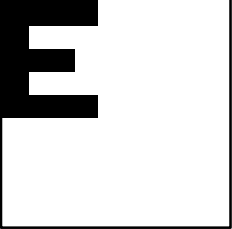
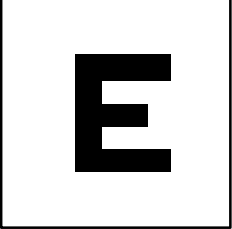
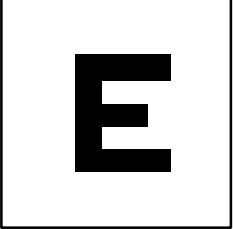
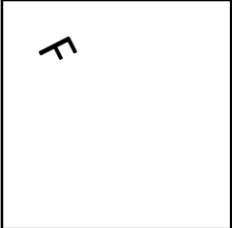
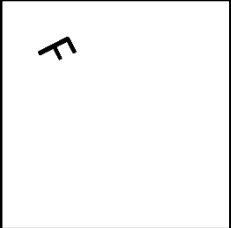
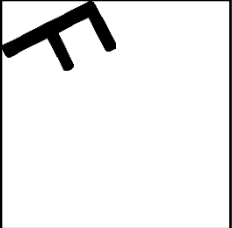
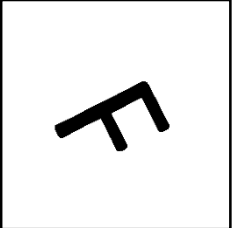
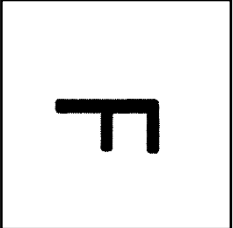
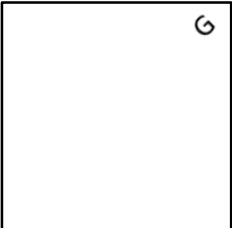
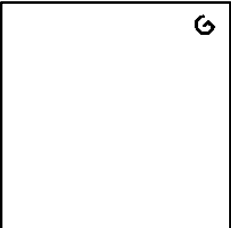
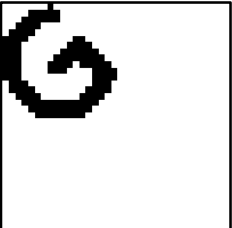
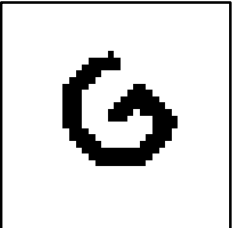
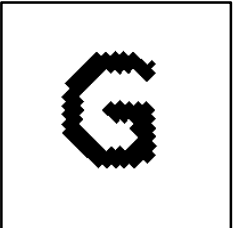
Настройки	Главное окно	Информационное окно
		
		
		
		





















<p>Настройки</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Масштабирование</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Трансляция</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ротация</p> <p><input type="radio"/> Авто <input checked="" type="radio"/> Угол: 72.0</p> <p>Применить По умолчанию</p>	<p>Preprocessor Application</p> <p>Настройка Информационное окно О программе</p> <p>Открыть Преобразовать Сохранить</p>	<p>Информационное окно</p> <p>Размер изображения: 300x200</p> <p>Выполнение масштабирования</p> <p>Количество пикселей в образе: 8900</p> <p>Количество пикселей в образе: 4793</p> <p>Масштабирование выполнено</p> <p>Выполнение трансляции</p> <p>Координаты углов образа: (0; 0), (136; 100)</p> <p>Координаты углов образа: (83; 67), (219; 167)</p> <p>Трансляция выполнена</p> <p>Выполнение ротации</p> <p>Поворот на угол: 72.0</p> <p>Ротация выполнена</p>
<p>Настройки</p> <p><input type="checkbox"/> Масштабирование</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Трансляция</p> <p><input type="checkbox"/> Ротация</p> <p><input checked="" type="radio"/> Авто <input type="radio"/> Угол: 0.0</p> <p>Применить По умолчанию</p>	<p>Preprocessor Application</p> <p>Настройка Информационное окно О программе</p> <p>Открыть Преобразовать Сохранить</p>	<p>Информационное окно</p> <p>Размер изображения: 300x300</p> <p>Выполнение трансляции</p> <p>Координаты углов образа: (209; 22), (267; 76)</p> <p>Координаты углов образа: (120; 122), (178; 176)</p> <p>Трансляция выполнена</p>
<p>Настройки</p> <p><input type="checkbox"/> Масштабирование</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Трансляция</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ротация</p> <p><input checked="" type="radio"/> Авто <input type="radio"/> Угол: 0.0</p> <p>Применить По умолчанию</p>	<p>Preprocessor Application</p> <p>Настройка Информационное окно О программе</p> <p>Открыть Преобразовать Сохранить</p>	<p>Информационное окно</p> <p>Размер изображения: 200x300</p> <p>Выполнение трансляции</p> <p>Координаты углов образа: (6; 65), (144; 251)</p> <p>Координаты углов образа: (7; 59), (145; 245)</p> <p>Трансляция выполнена</p> <p>Выполнение ротации</p> <p>Левый нижний угол: -38.7617</p> <p>Левый верхний угол: -19.4626</p> <p>Правый верхний угол: 9.7067</p> <p>Правый нижний угол: 45.0</p> <p>Первичный размер сектора: 324</p> <p>Возможное отклонение размера сектора: 3</p> <p>Угол: -38.7617</p> <p>Размер сектора: 325</p> <p>Угол: -19.4626</p> <p>Размер сектора: 317</p> <p>Угол: 9.7067</p> <p>Размер сектора: 340</p> <p>Угол: 45.0</p> <p>Размер сектора: 332</p> <p>Итоговый угол поворота: -19.4626</p> <p>Ротация выполнена</p>
<p>Настройки</p> <p><input type="checkbox"/> Масштабирование</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Трансляция</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ротация</p> <p><input type="radio"/> Авто <input checked="" type="radio"/> Угол: -30.0</p> <p>Применить По умолчанию</p>	<p>Preprocessor Application</p> <p>Настройка Информационное окно О программе</p> <p>Открыть Преобразовать Сохранить</p>	<p>Информационное окно</p> <p>Размер изображения: 300x300</p> <p>Выполнение трансляции</p> <p>Координаты углов образа: (46; 153), (100; 211)</p> <p>Координаты углов образа: (123; 120), (177; 178)</p> <p>Трансляция выполнена</p> <p>Выполнение ротации</p> <p>Поворот на угол: -30.0</p> <p>Ротация выполнена</p>
<p>Настройки</p> <p><input type="checkbox"/> Масштабирование</p> <p><input type="checkbox"/> Трансляция</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ротация</p> <p><input checked="" type="radio"/> Авто <input type="radio"/> Угол: 0.0</p> <p>Применить По умолчанию</p>	<p>Preprocessor Application</p> <p>Настройка Информационное окно О программе</p> <p>Открыть Преобразовать Сохранить</p>	<p>Информационное окно</p> <p>Размер изображения: 300x300</p> <p>Выполнение ротации</p> <p>Левый нижний угол: -41.5526</p> <p>Левый верхний угол: -39.4725</p> <p>Правый верхний угол: -37.6942</p> <p>Правый нижний угол: 38.1572</p> <p>Первичный размер сектора: 109</p> <p>Возможное отклонение размера сектора: 1</p> <p>Угол: -41.5526</p> <p>Размер сектора: 86</p> <p>Угол: -39.4725</p> <p>Размер сектора: 84</p> <p>Угол: -37.6942</p> <p>Размер сектора: 83</p> <p>Угол: 38.1572</p> <p>Размер сектора: 96</p> <p>Итоговый угол поворота: -37.6942</p> <p>Ротация выполнена</p>



В таблице 4 представлены демонстрационные примеры с промежуточными результатами.

Таблица 4 – Демонстрация с промежуточными результатами

Разрешение	Исходное изображение	Преобразование	Масштабирование	Трансляция	Ротация
100 x 200					
200 x 100					
50 x 50					
800 x 800					
200 x 200					

200 x 200					
200 x 200					
100 x 200					
200 x 200					
200 x 100	