**Балтийкий государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. д.ф. Устинова**

Факультет «Информационные и управляющие системы»

|  |  |
| --- | --- |
| Кафедра: Лазерная техника (И1)  Группа: И1М31 |  |

**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ**

**Тема:** Определение типа облачности на основе соотношения белых и черных пикселей

**Студент:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(подпись) (Ф.И.О.)

**Руководитель:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(должность) (Ф.И.О.)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(подпись) (дата)

Санкт-Петербург

2018 г.

Содержание

[Введение 3](#_Toc523429059)

[1. Описание предприятия 4](#_Toc523429060)

[2. Определение типа облачности на изображении 5](#_Toc523429061)

[2.1. Классификация облачности 5](#_Toc523429062)

[2.2. Выбор программного обеспечения 5](#_Toc523429063)

[2.3. Обработка изображения (перевод полноцветного изображения в полутоновое) 6](#_Toc523429064)

[2.4. Задание границы белых и черных пикселей 6](#_Toc523429065)

[2.5. Подсчет количества белых и черных пикселей 7](#_Toc523429066)

[2.6. Разделение изображения на части, подсчет пикселей и построение графиков 8](#_Toc523429067)

[2.7. Выводы 11](#_Toc523429068)

[Заключение 12](#_Toc523429069)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 13](#_Toc523429070)

# Введение

Целью прохождения производственной практики является реализация полученных теоретических знаний, умений и навыков, а также получение представления о практической деятельности организации.

Автоматизация технологических процессов обработки изображений является одной из центральных и важных задач в разных отраслях промышленности. В последние предпринимались попытки автоматического распознавания типов облачности, связанные с разработкой программного обеспечения для распознавания типов облачности на основе анализа видеоизображения, но особого успеха они не достигли.

В рамках практики предпринята попытка определения типа облачности на основе соотношения белых и черных пикселей после обработки изображения.

Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Определение классификации облачности;
2. Выбор программного обеспечения;
3. Обработка изображения (перевод полноцветного изображения в полутоновое);
4. Задание границы белых и черных пикселей;
5. Подсчет количества белых и черных пикселей на изображении и вывод результата;
6. Разделение изображения на части и подсчет соотношения белых и черных пикселей, построение графика;
7. Выводы.

# Описание предприятия

Компания «Лазерные системы» – современное инновационное предприятие, работающее в сфере лазерных технологий и оптоэлектронных систем. Более 20 лет компания занимается разработкой, изготовлением и реализацией высокотехнологичной продукции.

За историю своего существования предприятие реализовано сотни значимых проектов в различных сферах: мощные лазеры, комплексы экологического мониторинга и оборудование для авиации, специальные комплексы для обеспечения РХБ защиты, аддитивные технологии и перспективные композитные материалы, космические разработки – это лишь часть проектов, которые составляют сегодня портфолио компании.

Разработанные системы серийно производятся для нужд российских коммерческих и государственных структур, в числе которых Министерство Обороны Российской Федерации, Министерство Внутренних дел РФ, Министерство Промышленности и Торговли РФ, а также зарубежных организаций.

Одним из приоритетных направлений для компании является развитие внешнеэкономической деятельности. Значительная часть разработок НПП «Лазерные системы» выполняется по экспортным контрактам. На протяжении многих лет компания сохраняет репутацию надежного экспортера наукоемкой продукции в страны Азии, Европы и США.

Собственная производственная база, современные средства автоматизированного проектирования и профессиональная команда ученых, конструкторов и инженеров – все это позволяет предприятию в короткие сроки осуществлять производство с полным соблюдением технологического цикла и тщательным контролем качества готовой продукции.

# Определение типа облачности на изображении

## 2.1. Классификация облачности

Для определения типа облачности была выбрана морфологическая классификация т.к. основными отличительными признаками при определении формы облаков является их внешний вид и структура.

В таблице 1 представлена классификация по видам и высотам в соответствии с международной морфологической классификацией облаков.

Таблица 1 - Морфологическая классификация облаков

|  |  |
| --- | --- |
| Семейства | Род |
| Облака верхнего яруса (в средних широтах высота – от 6 до 13 км) | Перистые (Cirrus, Ci) Перисто-кучевые (Cirrocumulus, Cc) Перисто-слоистые (Cirrostratus, Cs) |
| Облака среднего яруса (в средних широтах высота – от 2 до 6 км) | Высококучевые (Altocumulus, Ac) Высокослоистые (Altostratus, As) |
| Облака нижнего яруса (в средних широтах высота — до 2 км) | Слоисто-дождевые (Nimbostratus, Ns)[ Слоисто-кучевые (Stratocumulus, Sc) Слоистые (Stratus, St) |
| Облака вертикального развития (облака конвекции) | Кучевые (Cumulus, Cu) Кучево-дождевые (Cumulonimbus, Cb) |

## Выбор программного обеспечения

Для реализации поставленной цели был выбран пакет прикладных программ MATLAB.

Анализ изображений проще производить при помощи Image Processing Toolbox. Этот пакет расширения MATLAB содержит полный набор типовых эталонных алгоритмов для обработки и анализа изображений, в том числе функций фильтрации, частотного анализа, улучшения изображений, морфологического анализа и распознавания.

## Обработка изображения (перевод полноцветного изображения в полутоновое)

Полутоновые изображения представляются в виде матрицы данных, значения элементов которой соответствуют интенсивности в некотором диапазоне. Система MATLAB запоминает полутоновое изображение в виде матрицы, каждый элемент которой соответствует одному пикселю изображения.

Для получения полноцветного изображения переводим изображение в оттенки серого функцией rgb2gray (ПРИЛОЖЕНИЕ А)

grayimg = rgb2gray(img);

И контрастируем изображение

grayimg = imadjust(grayimg, stretchlim(grayimg), []);

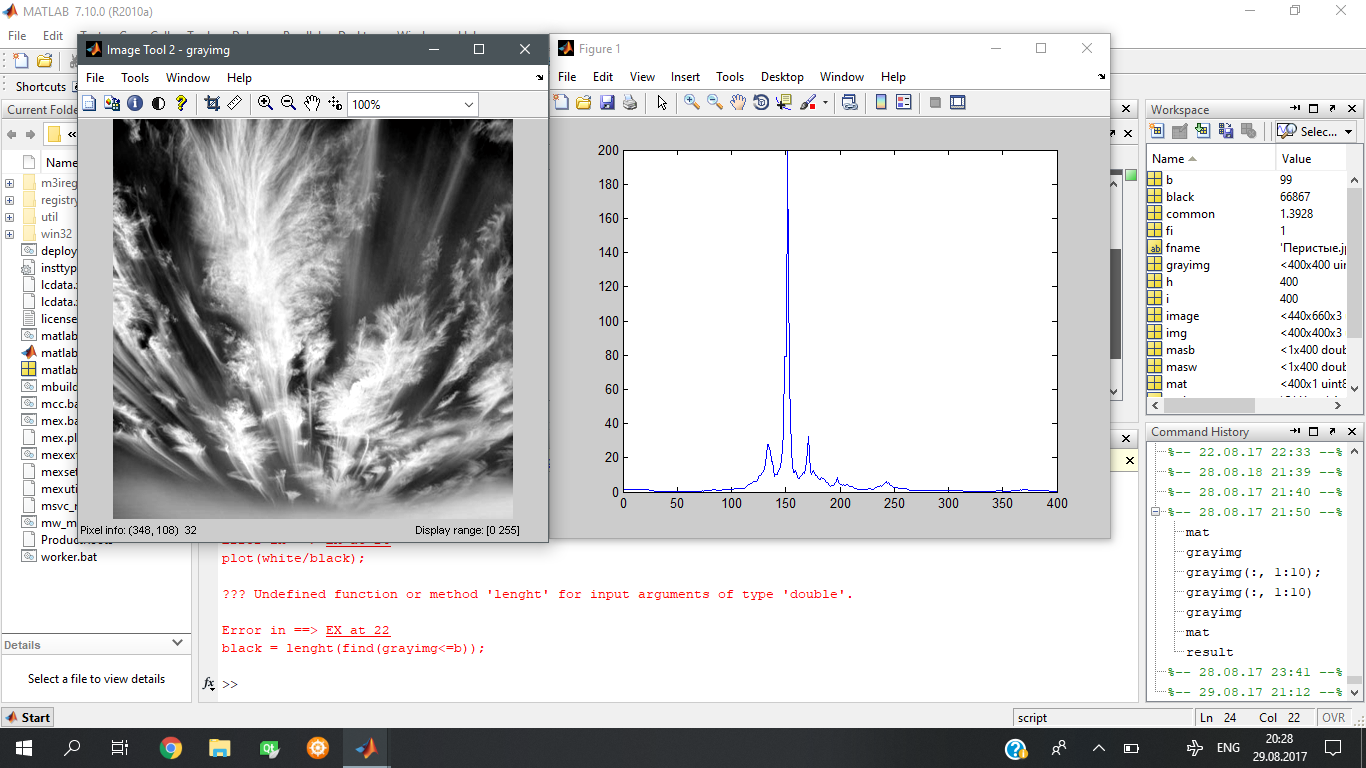


Рисунок 1 - Полноцветное изображение (слева) и полутоновое изображение (справа)

## Задание границы белых и черных пикселей

Для задания границы пикселей будем использовать функцию imtool (), которая отображает изображение с масштабированными значениями интенсивностей, которые представлены соответствующими индексами в палитре (рисунок 2).

Как видно из рисунка, граница белых и черных пикселей находится примерно около значения 100. Поэтому все значения пикселей, которые больше 100 будем считать белыми, а те, что меньше – черными.

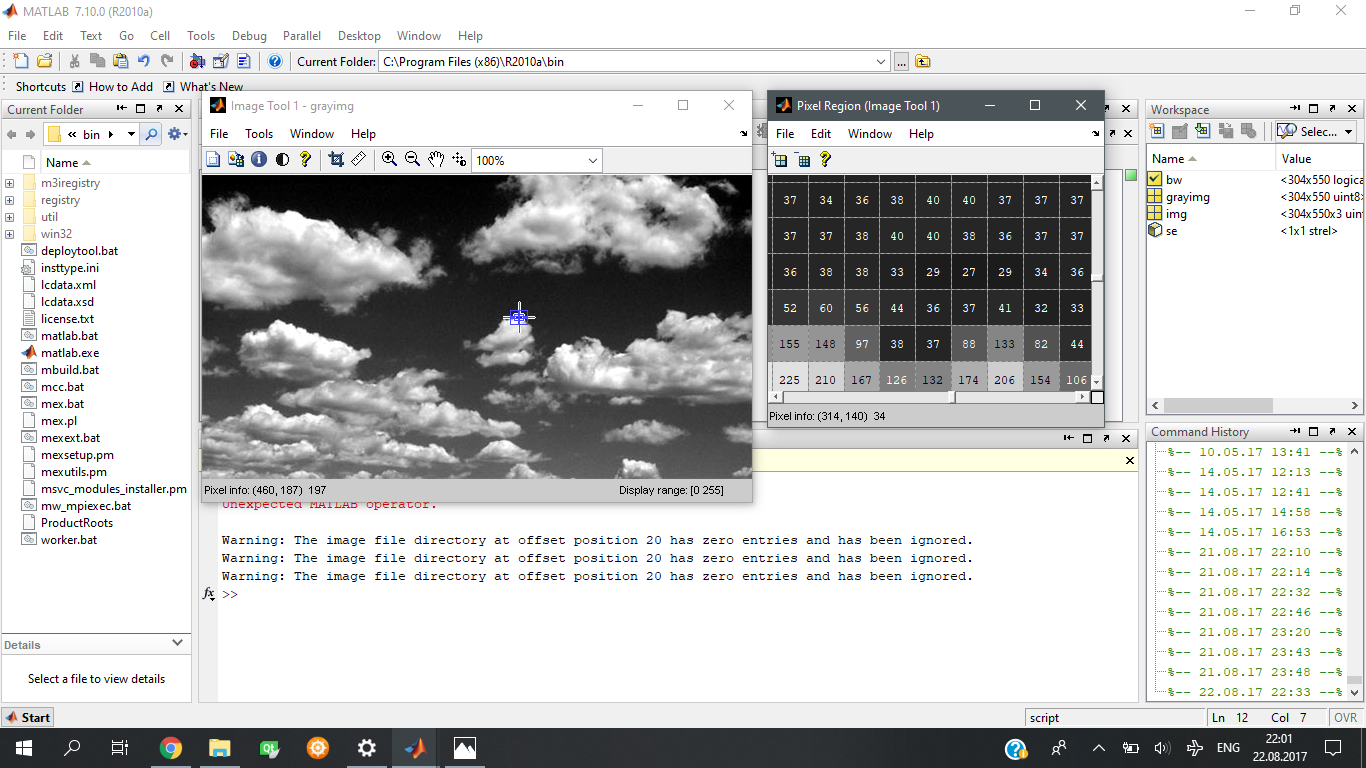


Рисунок 2 - Результат применения функции imtool

## Подсчет количества белых и черных пикселей

Для подсчета пикселей используются функции определения длины вектора - length и поиска значений - find.

В результате получаются следующие соотношения:

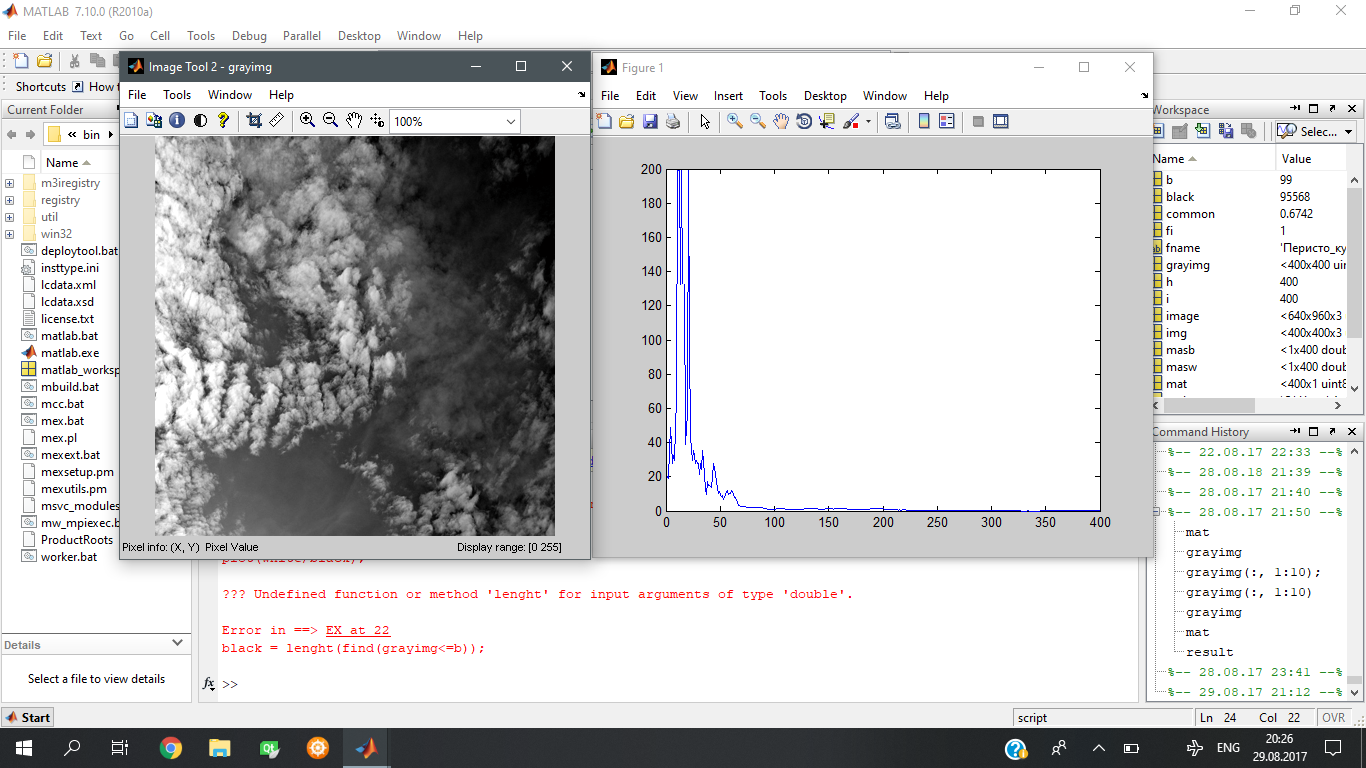
1. Облака верхнего яруса
   1. Перисто – кучевые – 0.67
   2. Перисто – слоистые – 2.03
   3. Перистые – 1.39
2. Облака среднего яруса
   1. Высококучевые – 2.99
   2. Высокослоистые – 2.57
3. Облака нижнего яруса
   1. Слоисто – дождевые – 3.02
   2. Слоисто – кучевые – 1.20
   3. Слоистые – 1.03
4. Облака вертикального развития
   1. Кучево – дождевые – 1.41
   2. Кучевые – 0.95

## Разделение изображения на части, подсчет пикселей и построение графиков

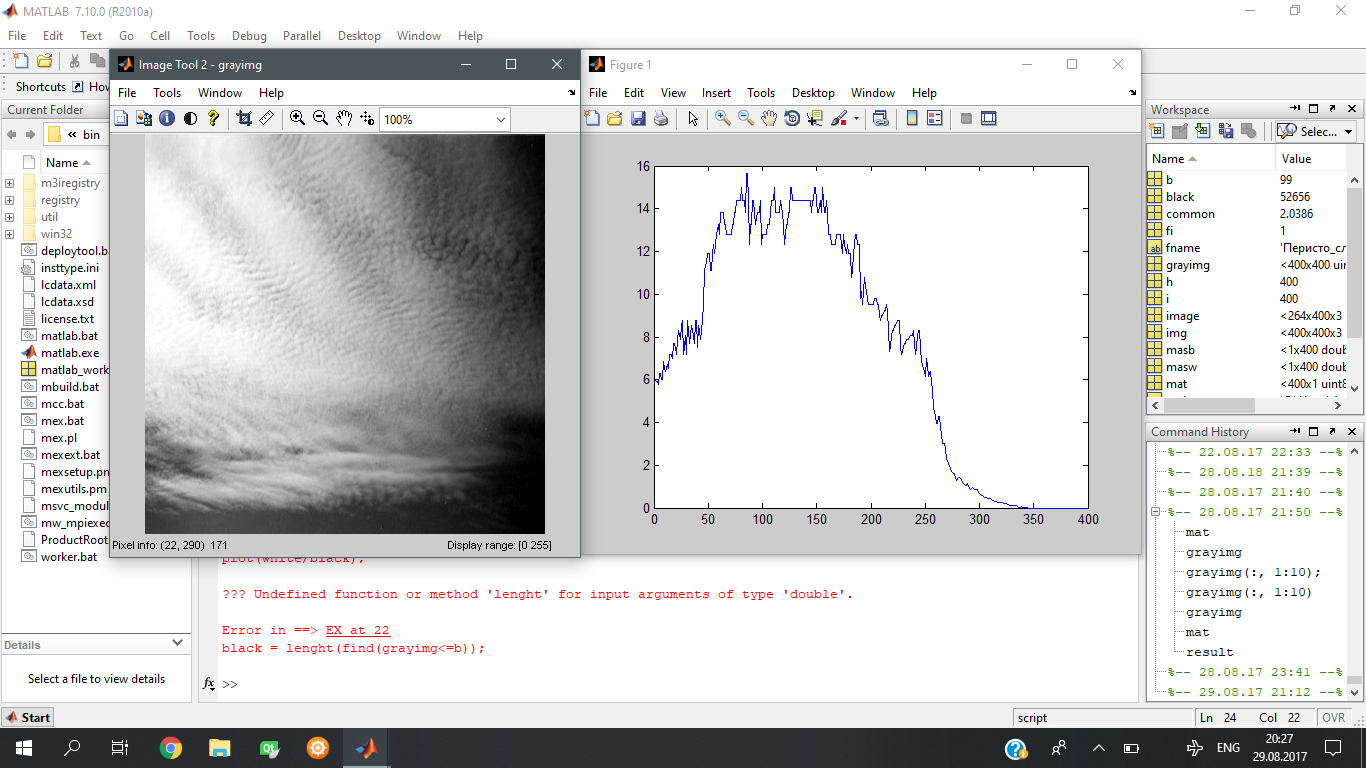
Попробуем разделить изображение на части, посчитать соотношение белых и черных пикселей в каждой части и построим график.

Изображение разделим по столбцам (т.к. изначально размеры изображения задаются, части получатся одинаковые для каждого вида облачности). В результате получится следующее:

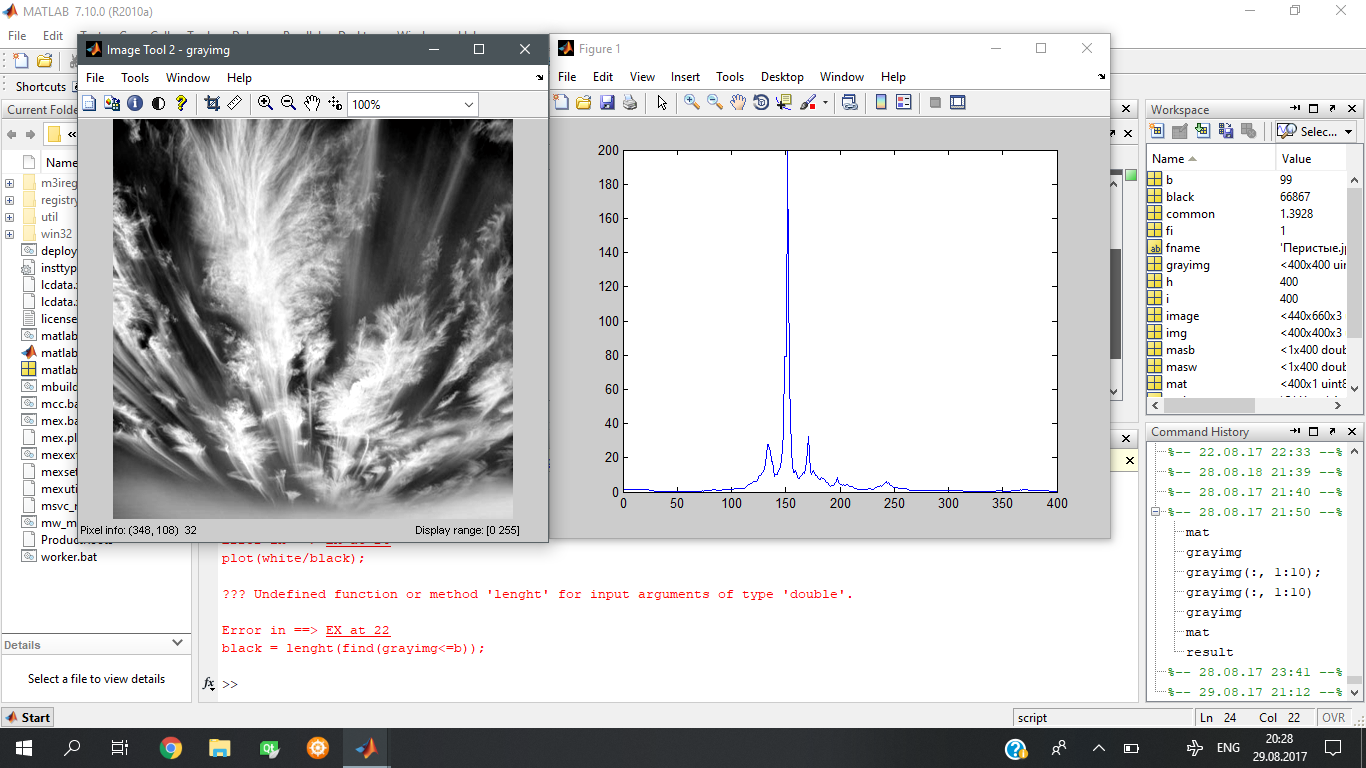
1. Облака верхнего яруса
   1. Перисто – кучевые



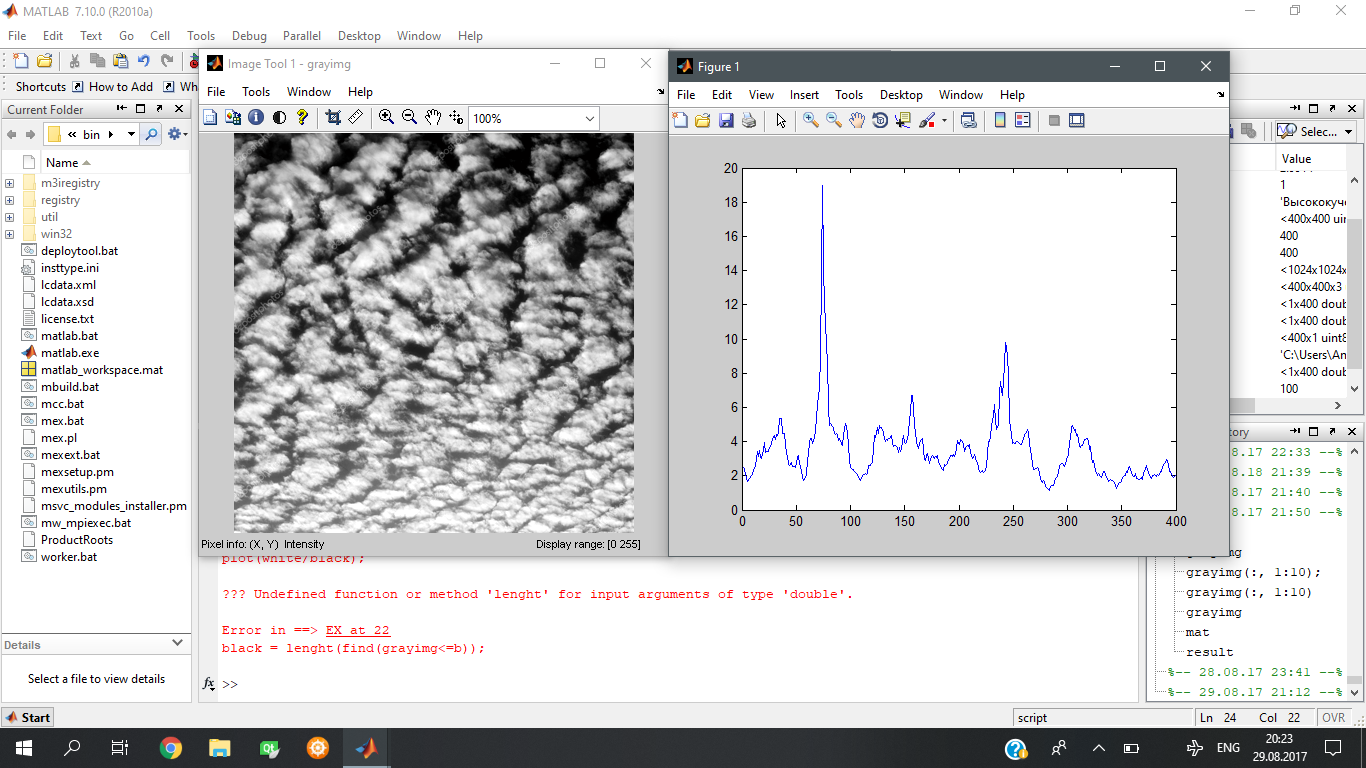
* 1. Перисто – слоистые



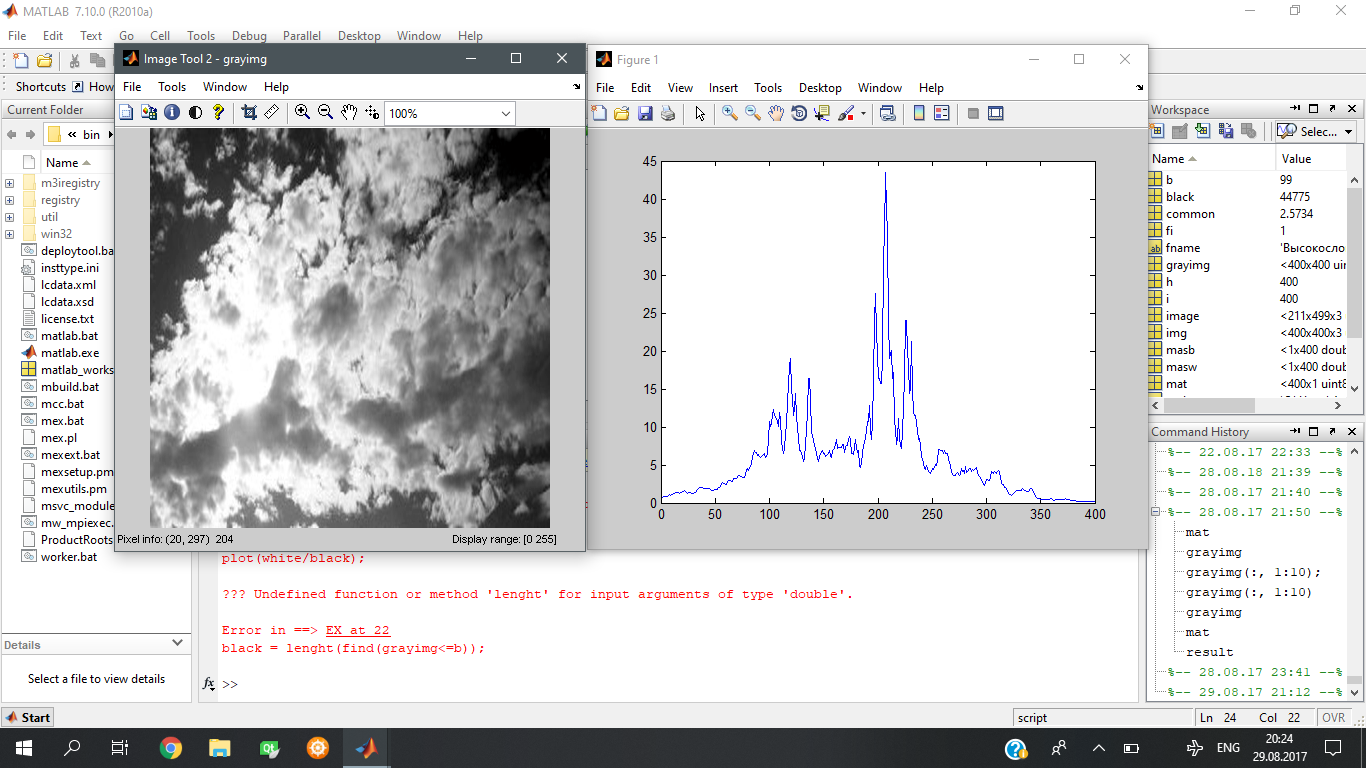
* 1. Перистые



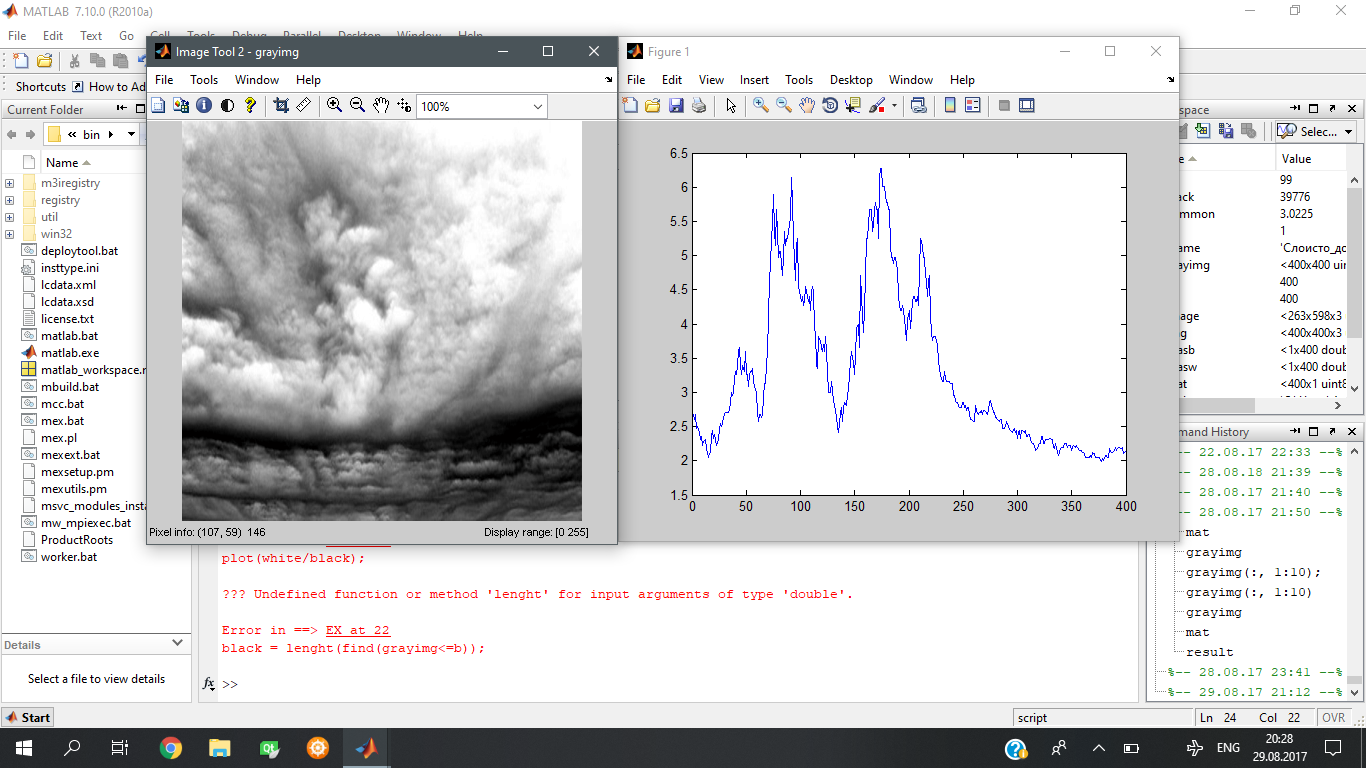
1. Облака среднего яруса
   1. Высококучевые



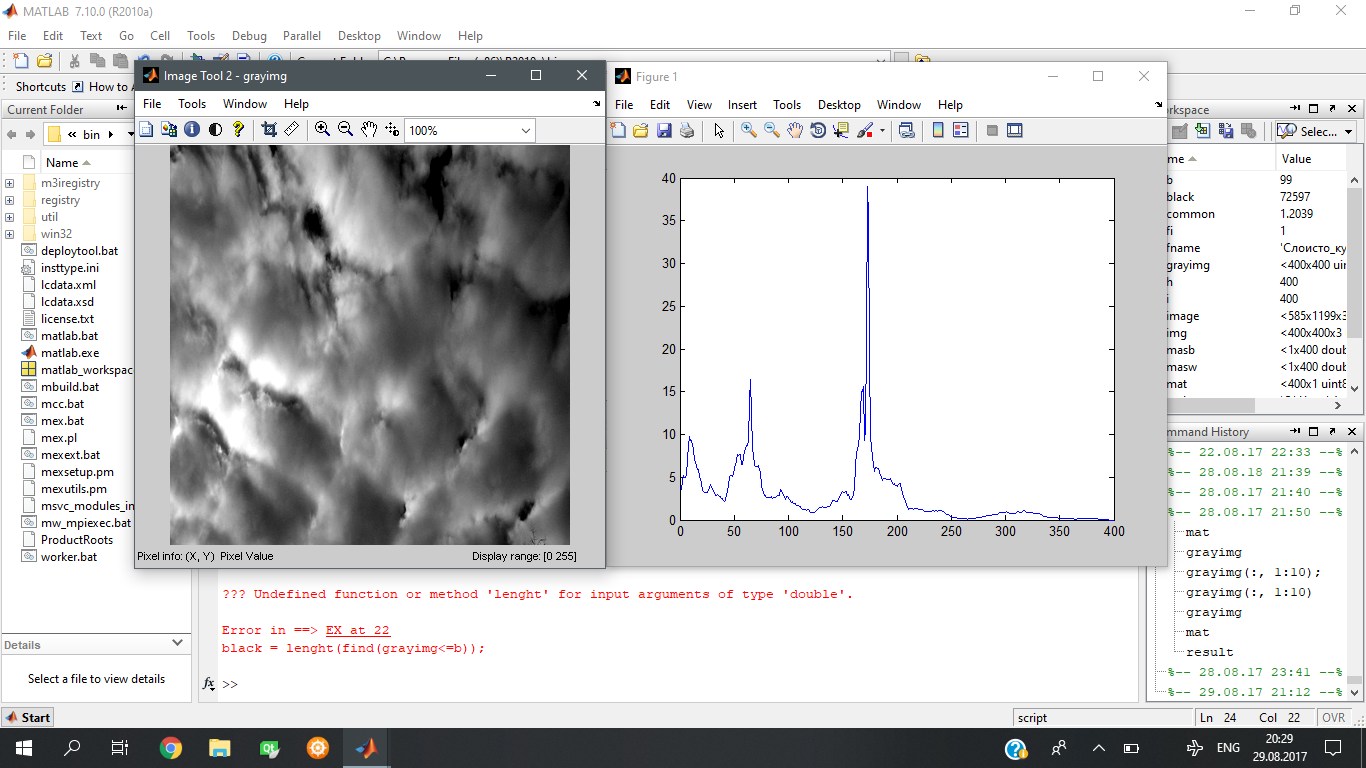
* 1. Высокослоистые



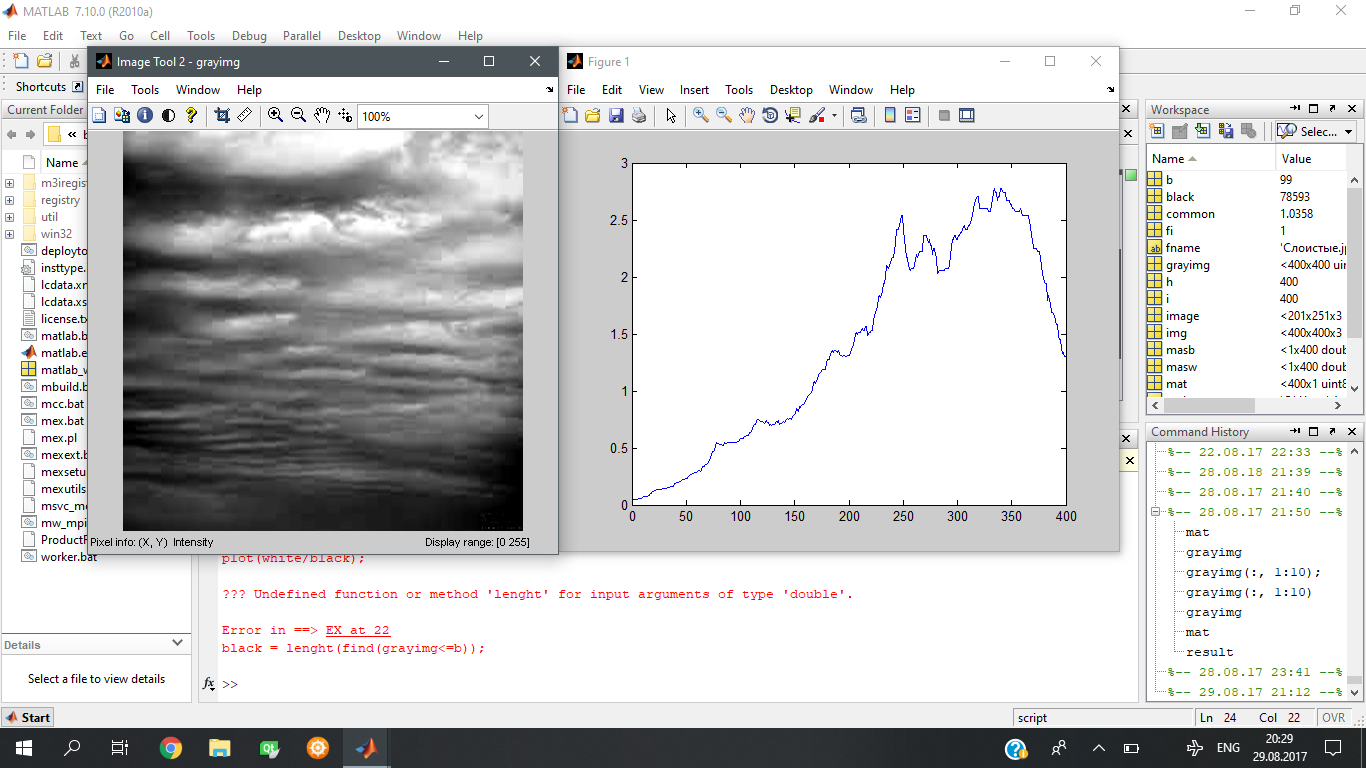
1. Облака нижнего яруса
   1. Слоисто – дождевые



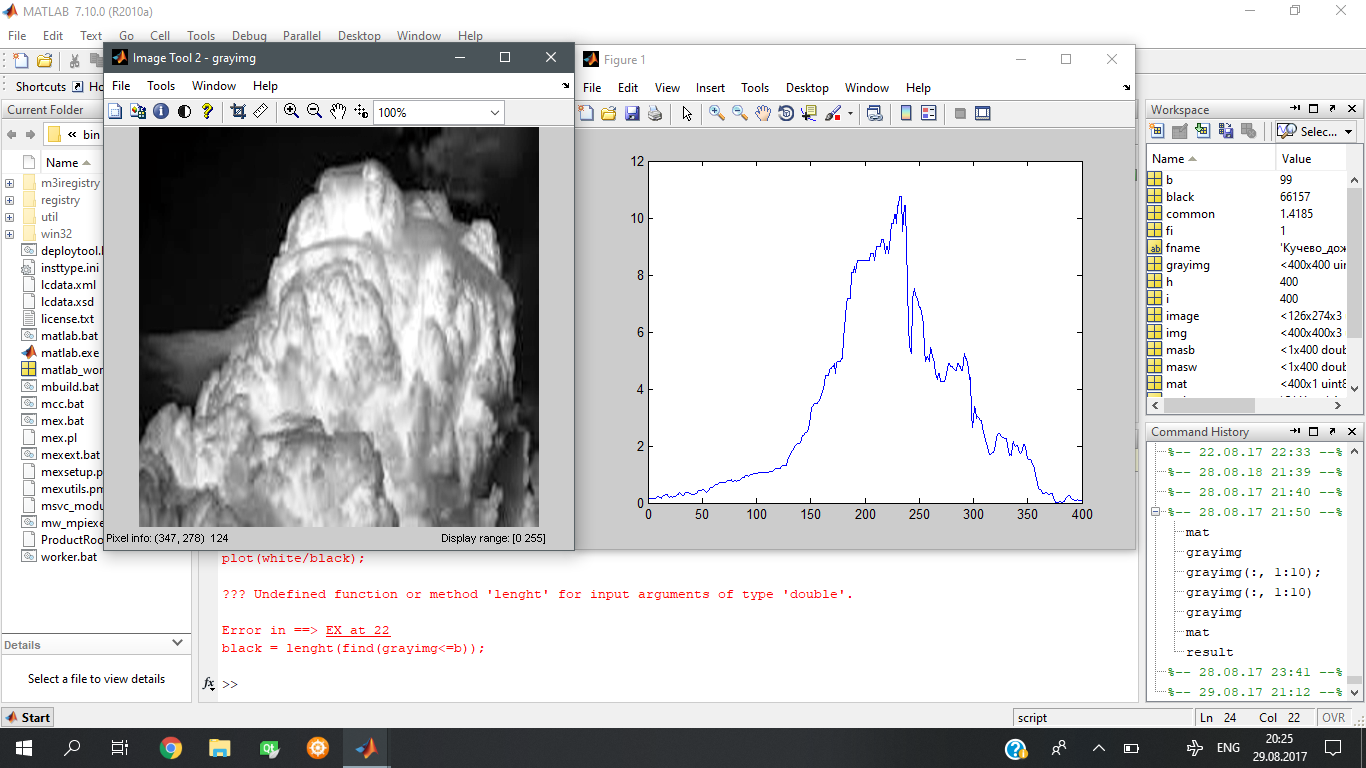
* 1. Слоисто – кучевые



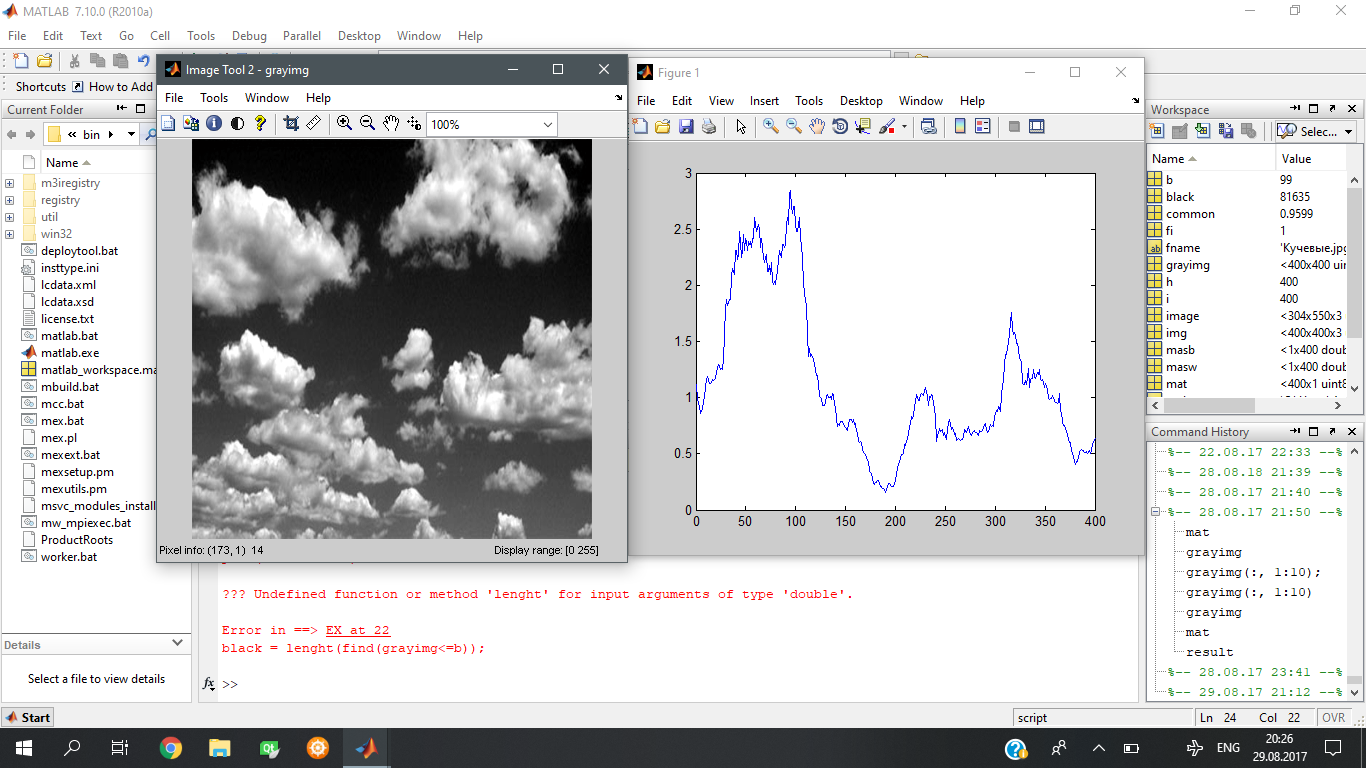
* 1. Слоистые



1. Облака вертикального развития
   1. Кучево – дождевые



* 1. Кучевые



## Выводы

В результате проведенных исследований соотношения белых и черных пикселей, а так же соотношения белых и черных пикселей при разделении на части, можно сделать вывод о том, что данный способ не позволяет однозначно определить род или семейство облачности.

# Заключение

В ходе производственной практики были получены сведения о практической деятельности предприятия, а также проведено исследование по определению типа облачности на основе соотношения белых и черных пикселей.

В дальнейшем требуется доработка способа определения типа облачности. Исследование целесообразно будет проводить на основе детектирования облаков и определении их формы.

Тем не менее, цели и задачи производственной практики были достигнуты.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

[fname,path,fi] = uigetfile({'\*.jpg','Image'},'Выберите изображение');

if ~fi,return,end

image = imread ([path fname]);

img = imresize (image, [400 400]);

grayimg = rgb2gray(img);

grayimg = imadjust(grayimg, stretchlim(grayimg), []);

imtool(grayimg, []);

w=100;

b=99;

mat = zeros(400,10);

masw = zeros(1, 400);

masb = zeros(1, 400);

result = zeros(1, 400);

h=0;

for i = 1:400

mat = grayimg(:, h+1);

h=h+1;

masw(i)=length(find(mat>=w));

masb(i)=length(find(mat<=b));

result(i) = masw(i)/masb(i);

end

black = length(find(grayimg<=b));

white = length(find(grayimg>=w));

common = white/black;

plot(result);