

Доклад на тему:

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ
ДЕКОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОДНОРОДНЫХ УЧАСТКОВ
ПОВЕРХНОСТИ НА СПУТНИКОВЫХ
СНИМКАХ

Авторы:
аспирант Панкратов Д.А.
к.т.н., доцент Еремеев С.В.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: РАЗРАБОТКА И
РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОДНОРОДНОСТИ СПУТНИКОВЫХ
СНИМКОВ.



Рисунок 1 – Примеры однородных изображений

ПРЕДЛАГАЕМЫЙ АЛГОРИТМ

Изображения спутниковых снимков



Разбиение изображения по строкам
и столбцам



Применение топологической
декомпозиции



Кластеризация компонент связности



Расчёт однородности всего
изображения



Расчёт однородности каждого
элемента



Вычисление признаков:

1. общее количество кластеров
2. количество кластеров с более одной компонентой
3. количество поглощённых компонент с численностью пикселей больше 5,10,15,...,60
4. количество поглощаемых компонент с периодом существования больше 1,2,3,4,5,...,30

РАЗБИЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА СТРОКИ И СТОЛБЦЫ

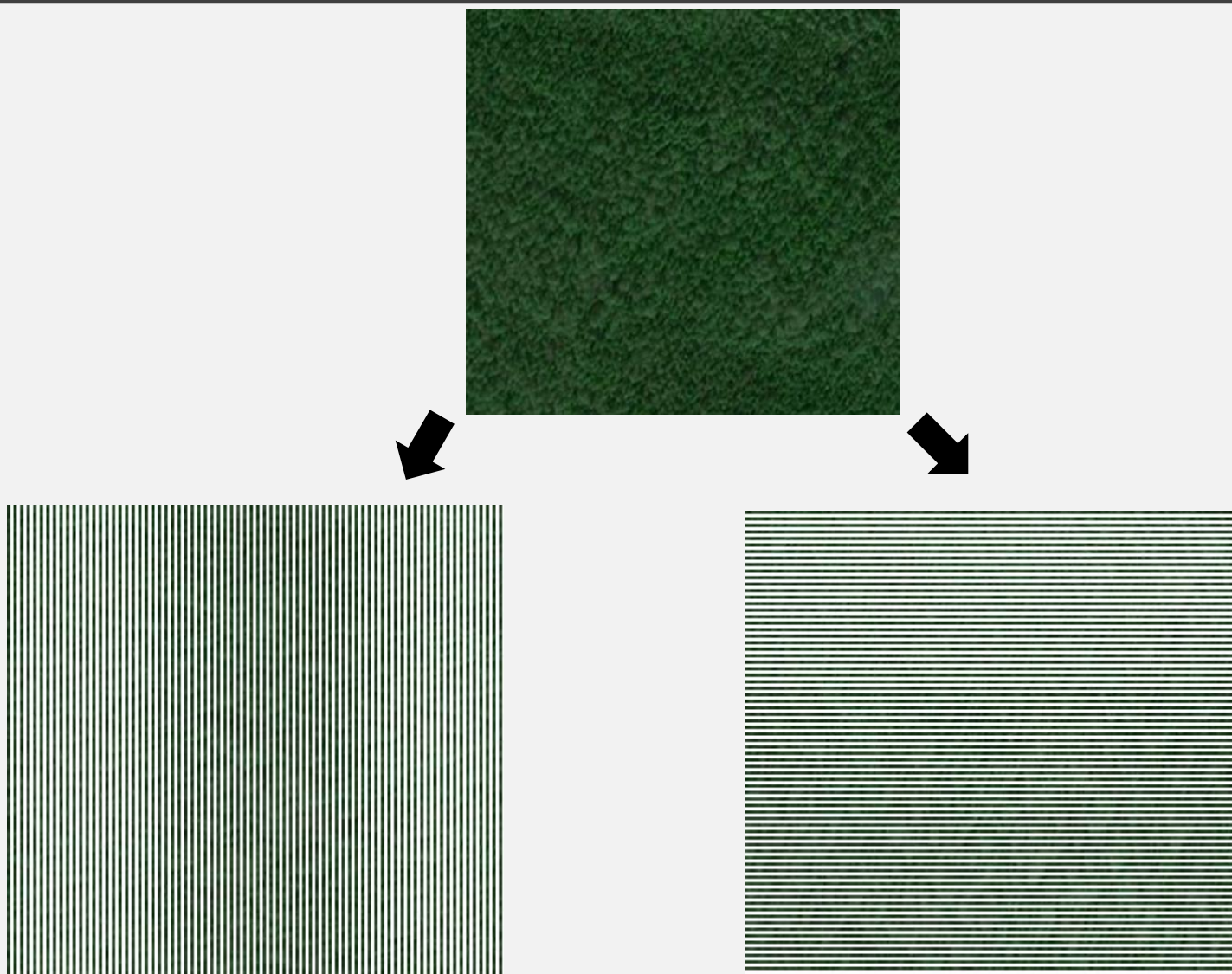


Рисунок 2 – Разбиение изображения на строки и столбцы

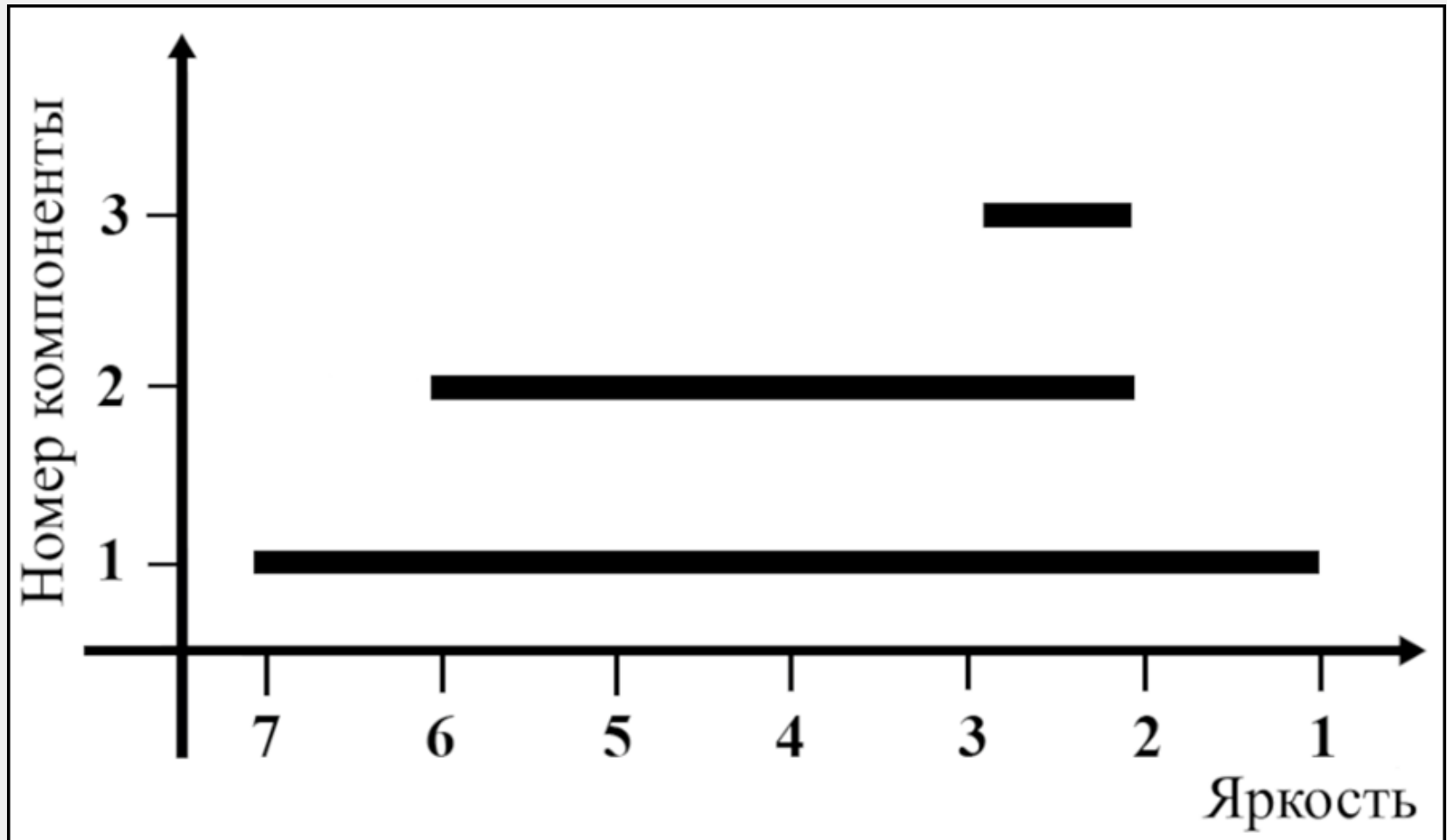
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ КОМПОНЕНТ

Яркость	Бинарное изображение	Итерационный процесс формирования матриц разложения																
$T \geq 7$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															
$T \geq 6$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															
$T \geq 5$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 3 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ КОМПОНЕНТ

$T \geq 4$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 80px; height: 80px;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															
$T \geq 3$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 80px; height: 80px;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 5 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 2 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															
$T \geq 2$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 80px; height: 80px;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 6 & 1 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															
$T \geq 1$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 80px; height: 80px;"> <tr><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	4	6	2	3	1	4	4	2	1	2	1	1	5	5	7	2	$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 5 & 5 & 7 & 2 \end{bmatrix}$
4	6	2	3															
1	4	4	2															
1	2	1	1															
5	5	7	2															

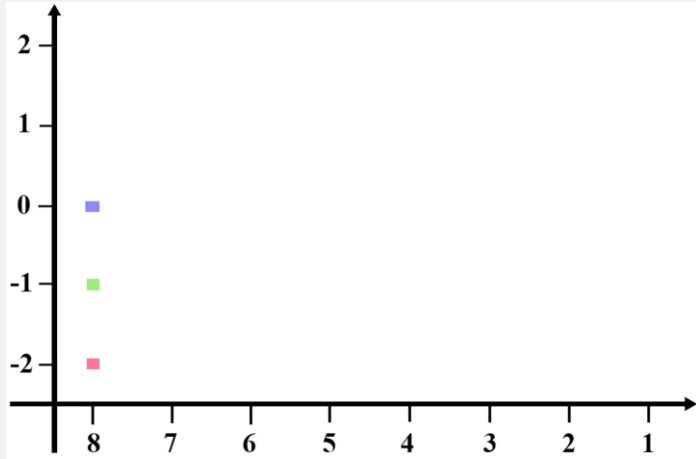
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ КОМПОНЕНТ



3	6	1	4	8	2	3	5
---	---	---	---	---	---	---	---

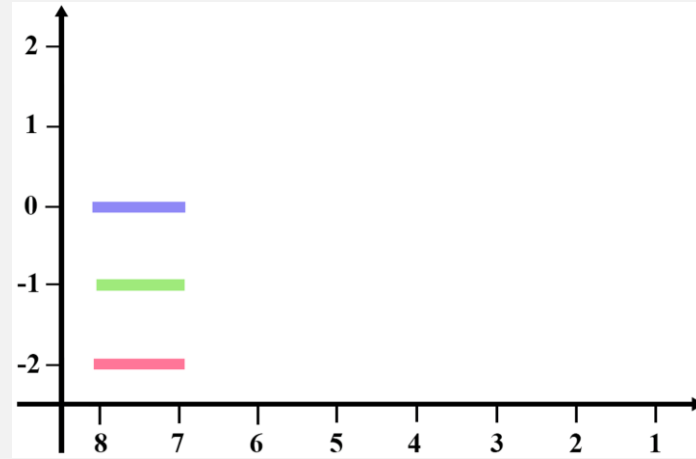
8

0	0	0	0	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---



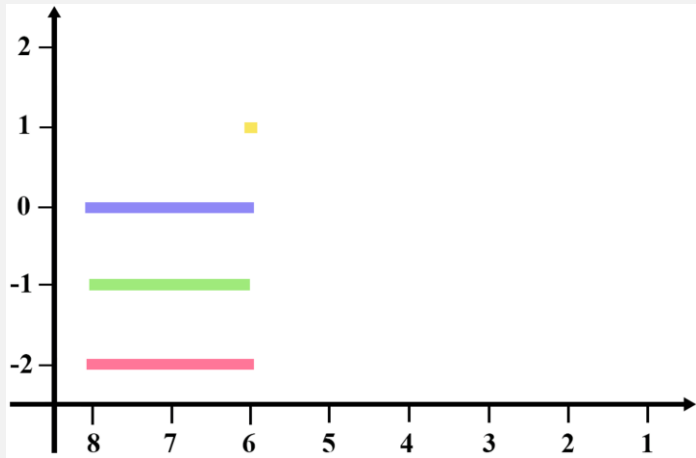
7

0	0	0	0	2	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---



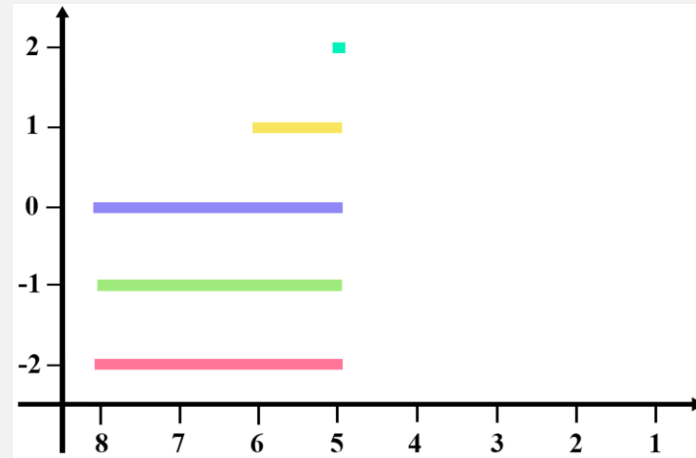
6

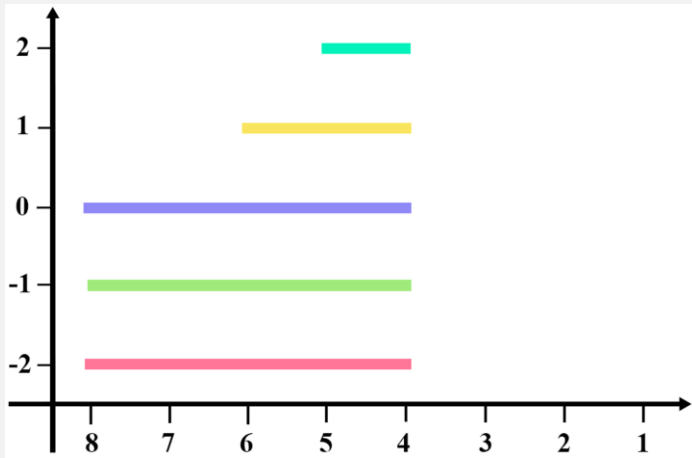
0	1	0	0	3	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---



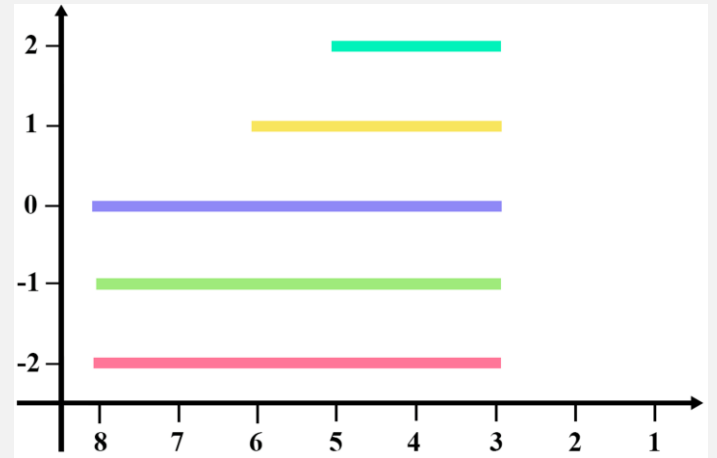
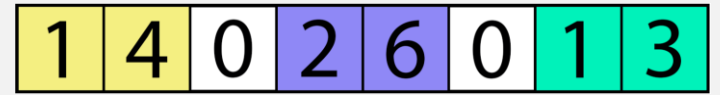
5

0	2	0	0	4	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

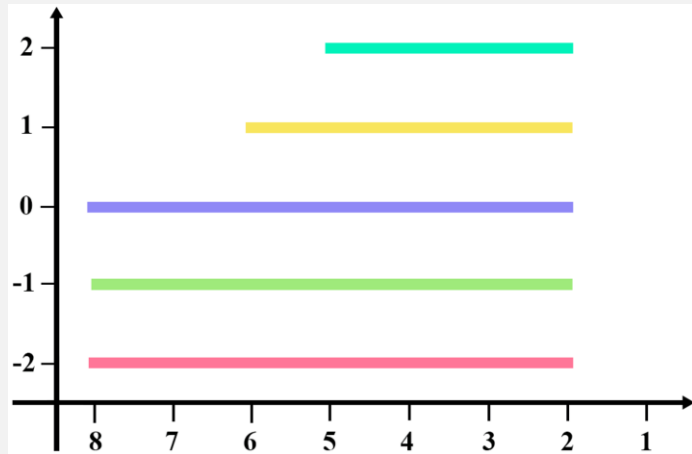
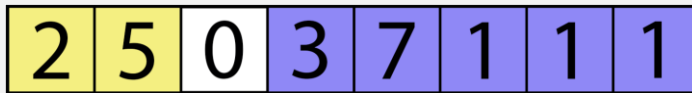




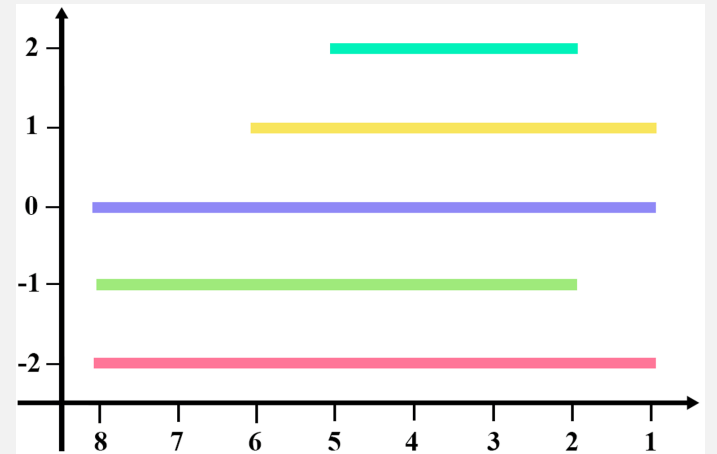
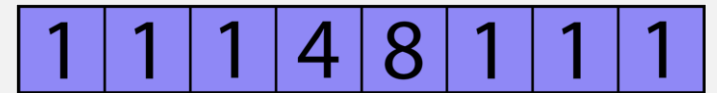
4



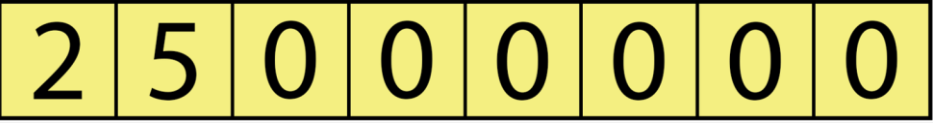
3



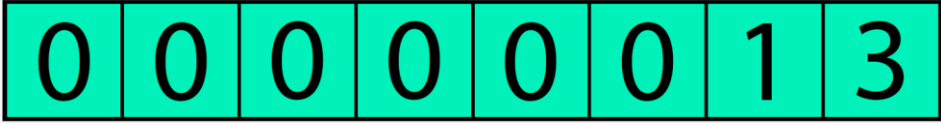
2



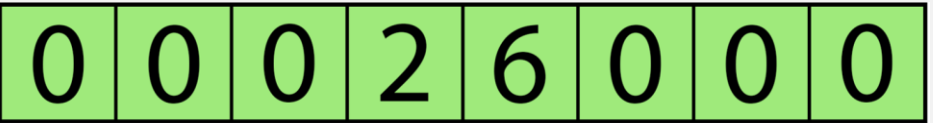
1



первая поглощённая компонента



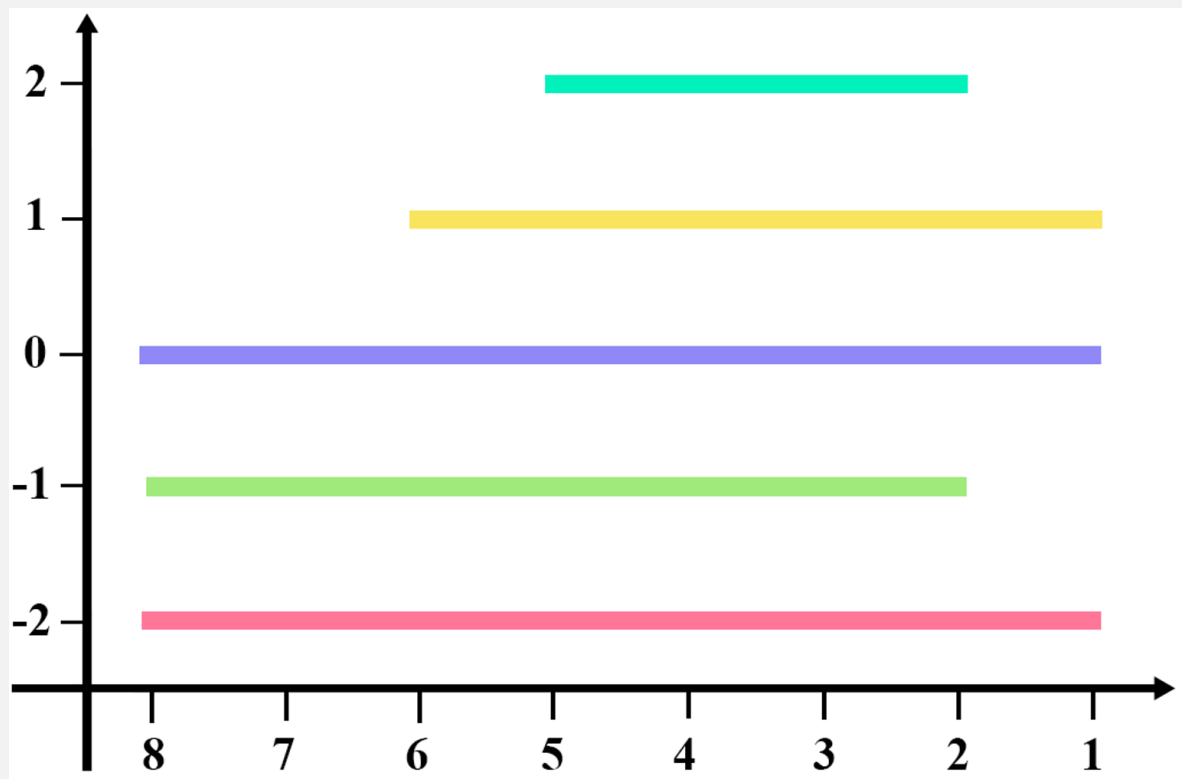
вторая поглощённая компонента



первая поглощаемая

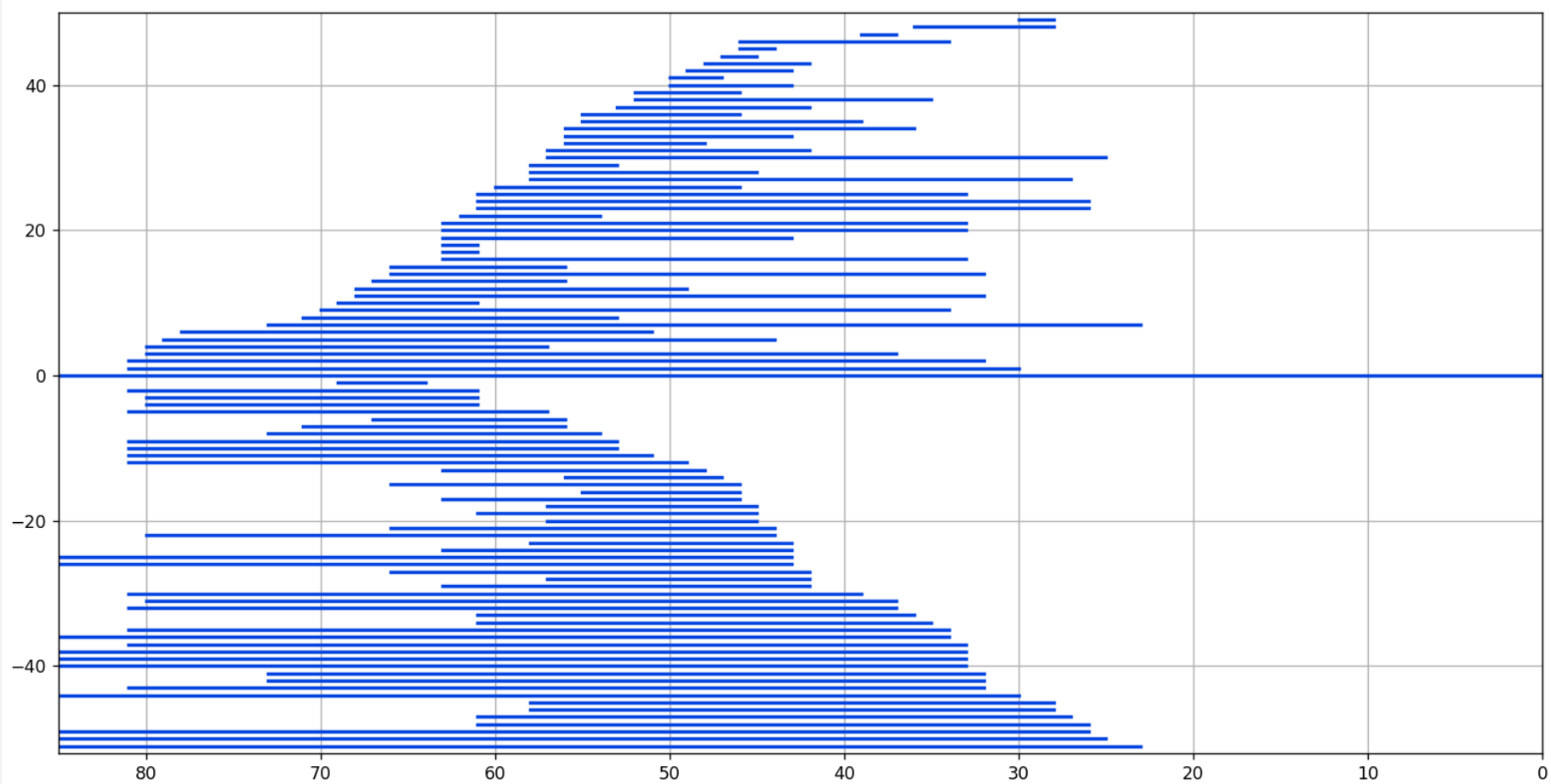


вторая поглощаемая компонента



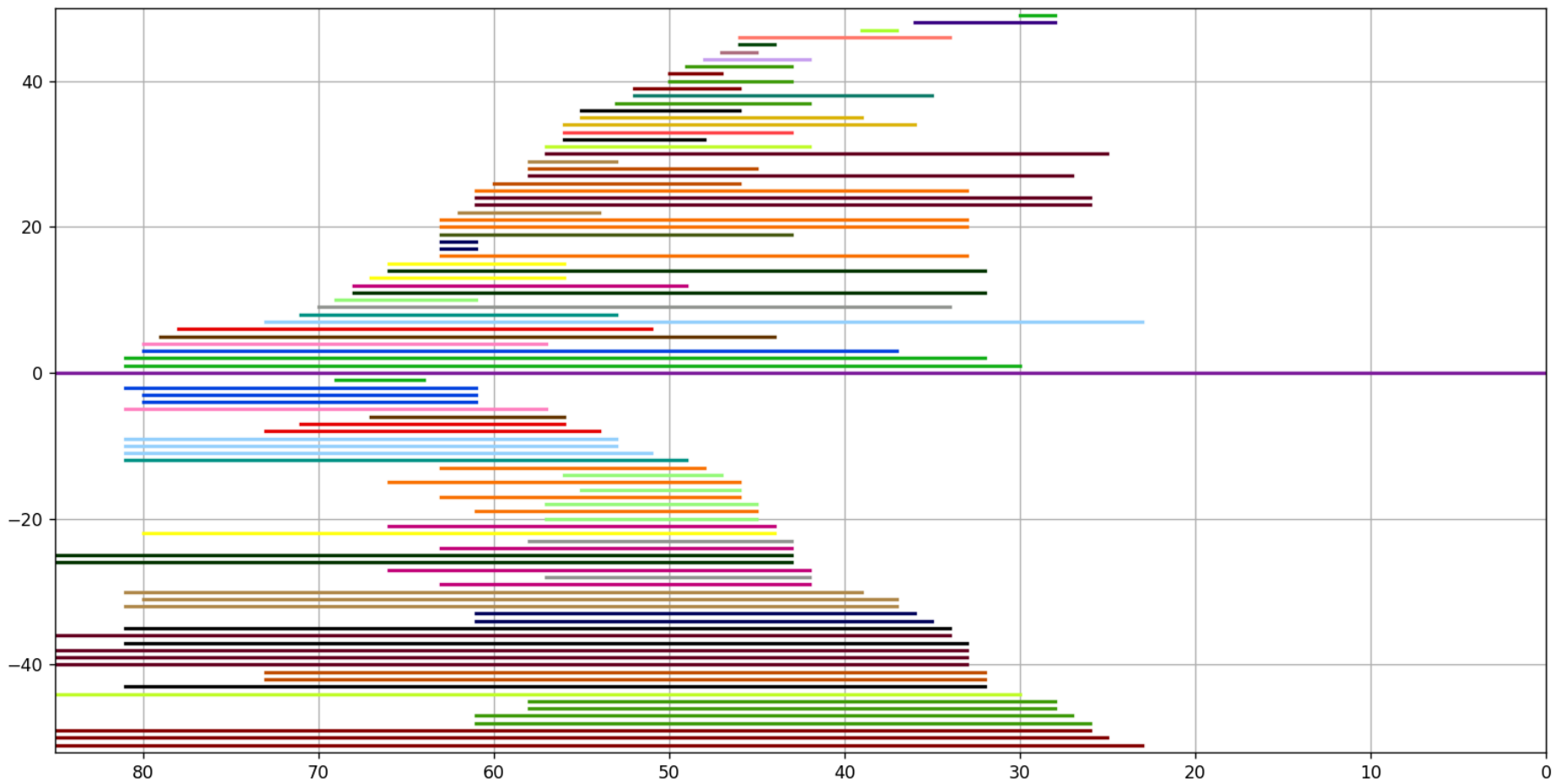
Баркод строки изображения

ПОЛУЧЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ




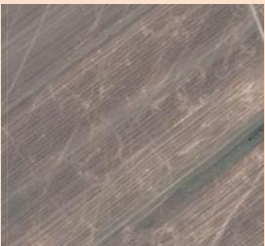
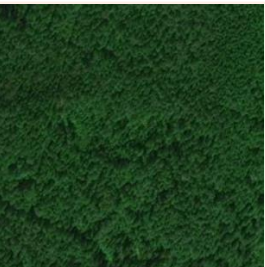
Баркод изображения спутникового снимка

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТ



Кластеризация компонент спутникового снимка

ТЕСТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОРОДНОСТИ

Спутниковый снимок	Однородность по строкам	Однородность по столбцам
	93%	100%
	10%	15%
	98%	81%
	32%	73%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был разработан алгоритм, позволяющий определить однородность различных изображений. На основе данного алгоритма могут быть построены методы мониторинга поверхности земли, в частности методы контроля вырубki лесов, анализа арктических зон, автоматизации агропромышленного сектора при мониторинге состояния полей и др.