

Алгоритм локализации инородных объектов на изображении

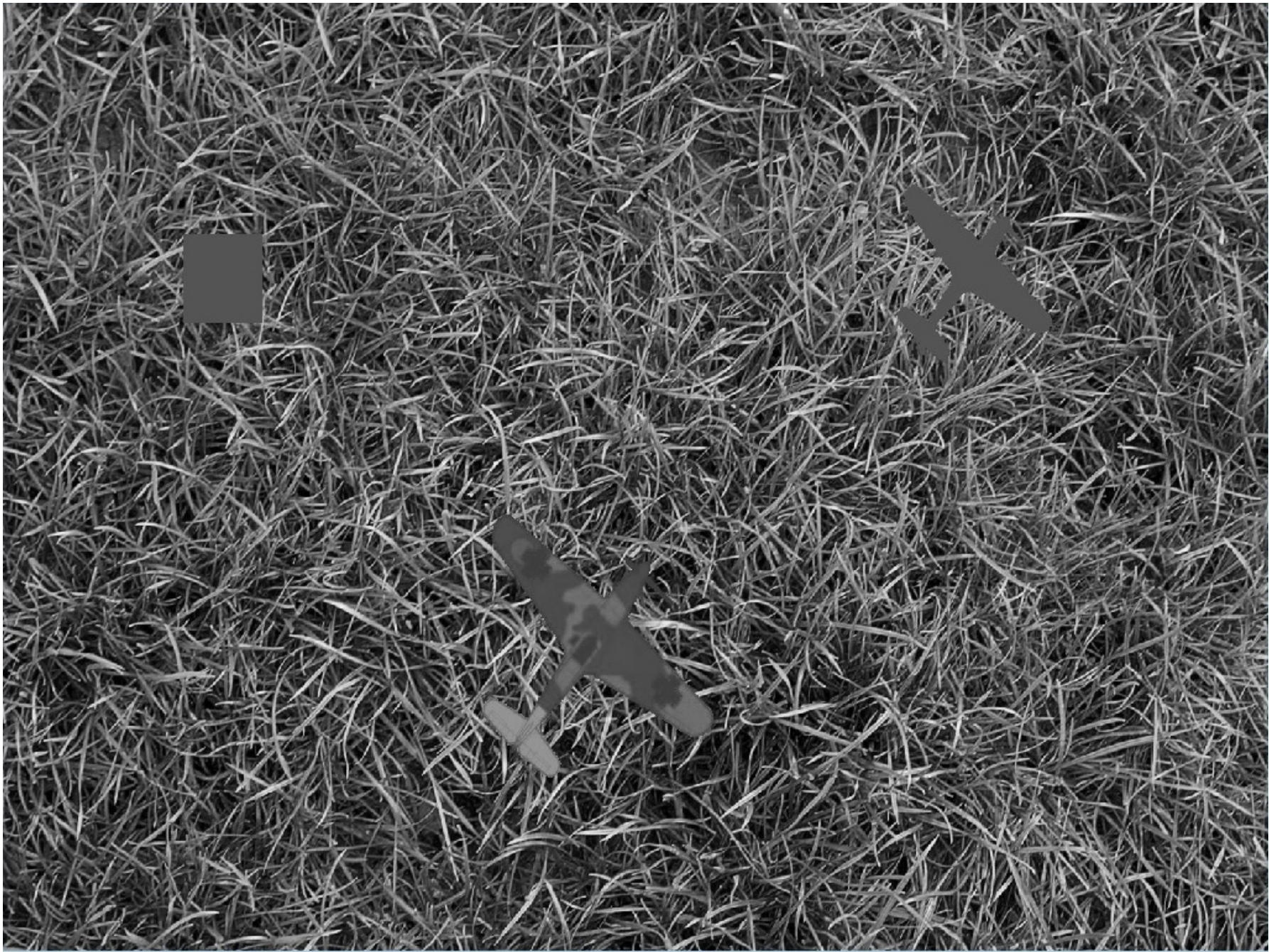
Нестеренко В.А.

каф. Информатики и вычислительного эксперимента

2016

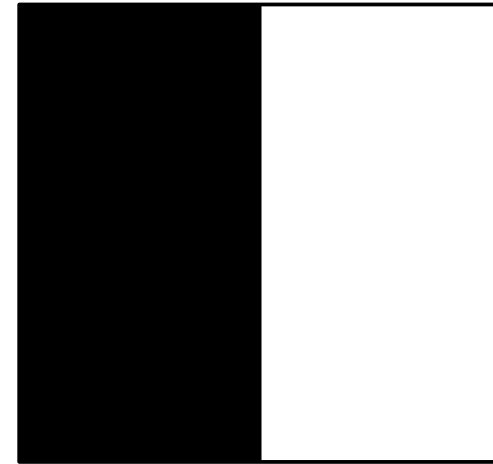
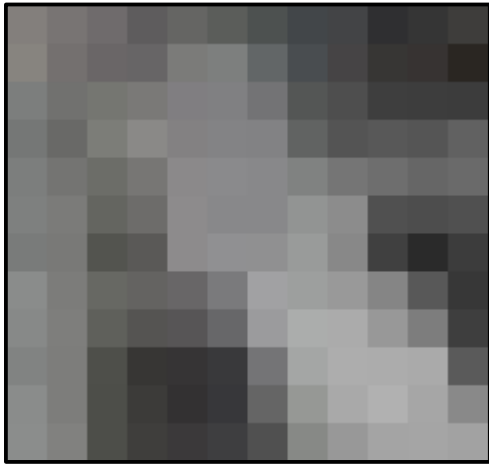
Инородный объект -

область изображения, отличающаяся по некоторым характеристикам от фона (остальной части изображения).



Возможные характеристики:

- яркость
- регулярная граница
- изменение яркости
- ...



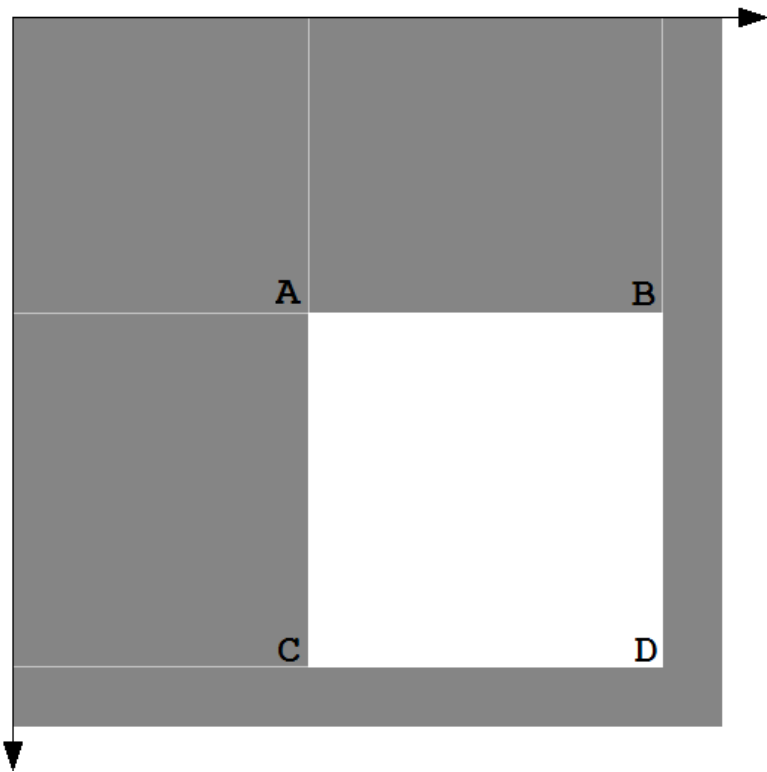
Интегральное изменение яркости.

Признаки Хаара:

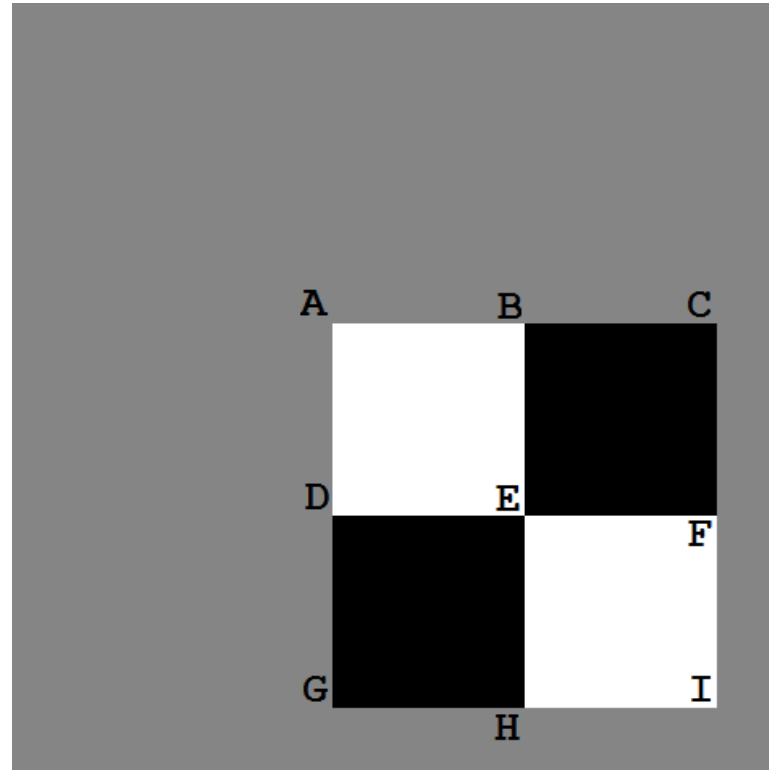
- Papageorgiou, Oren and Poggio, «A general framework for object detection», International Conference on Computer Vision, 1998.
http://cgit.nutn.edu.tw:8080/cgit/PaperDL/CMS_07101913541759.pdf
- Viola and Jones, «Rapid object detection using a boosted cascade of simple features», Computer Vision and Pattern Recognition, 2001
<https://www.cs.cmu.edu/~efros/courses/LBMV07/Papers/viola-cvpr-01.pdf>

Интегральное представление изображения.

$$L(x, y) = \sum_{i=0}^{i \leq x} \sum_{j=0}^{j \leq y} I(i, j)$$

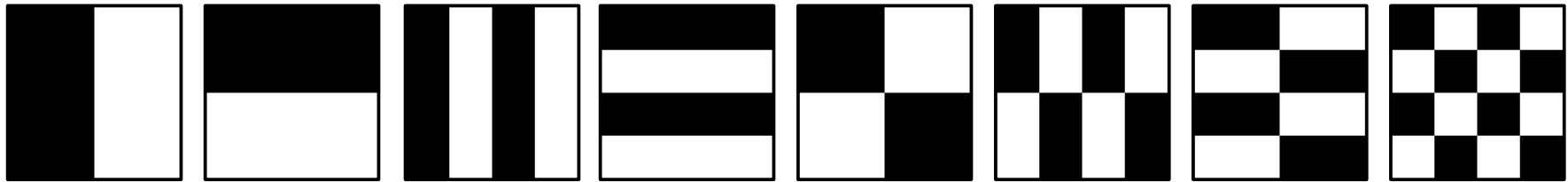


$$I_{ABCD} = L_D - L_B - L_C + L_A$$



$$S_{ACGI} = L_A - 2L_B + L_C - 2L_D + 4L_E - 2L_F + L_G - 2L_H + L_I$$

Набор признаков X_i ($1 \leq i \leq N$) точки изображения
- признаки Хаара в окрестности точки с масками:

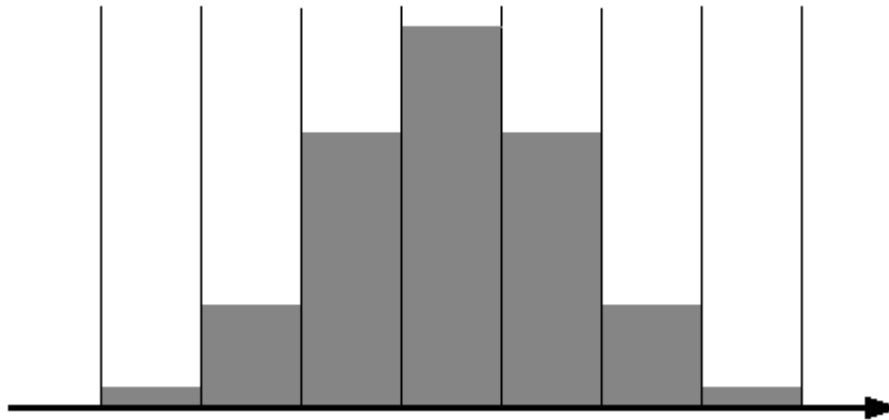


и так далее. . .

Для области размером 12x12 пикселей, всего будет
M=32 признака.

Первый шаг:

- Сканируем всю картинку и получаем набор характеристик фона изображения.



Гистограмма распределения вдоль одной из осей в пространстве характеристик.

Относительные частоты событий: $P_i = \frac{n_i}{N} \quad 1 \leq i \leq B$

Второй шаг:

- Получаем набор характеристик для заданных точек изображения.

Ансамбль значений в нескольких точках для одной характеристики

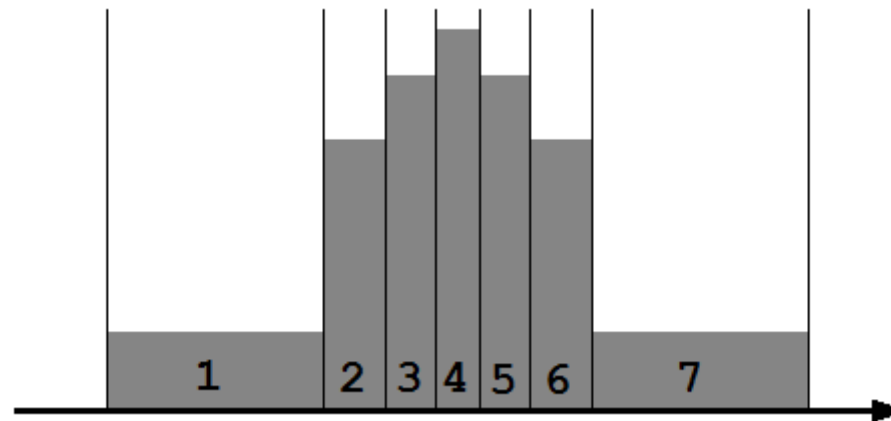


Ансамбль значений нескольких характеристик в одной точке

Критерий Пирсона.

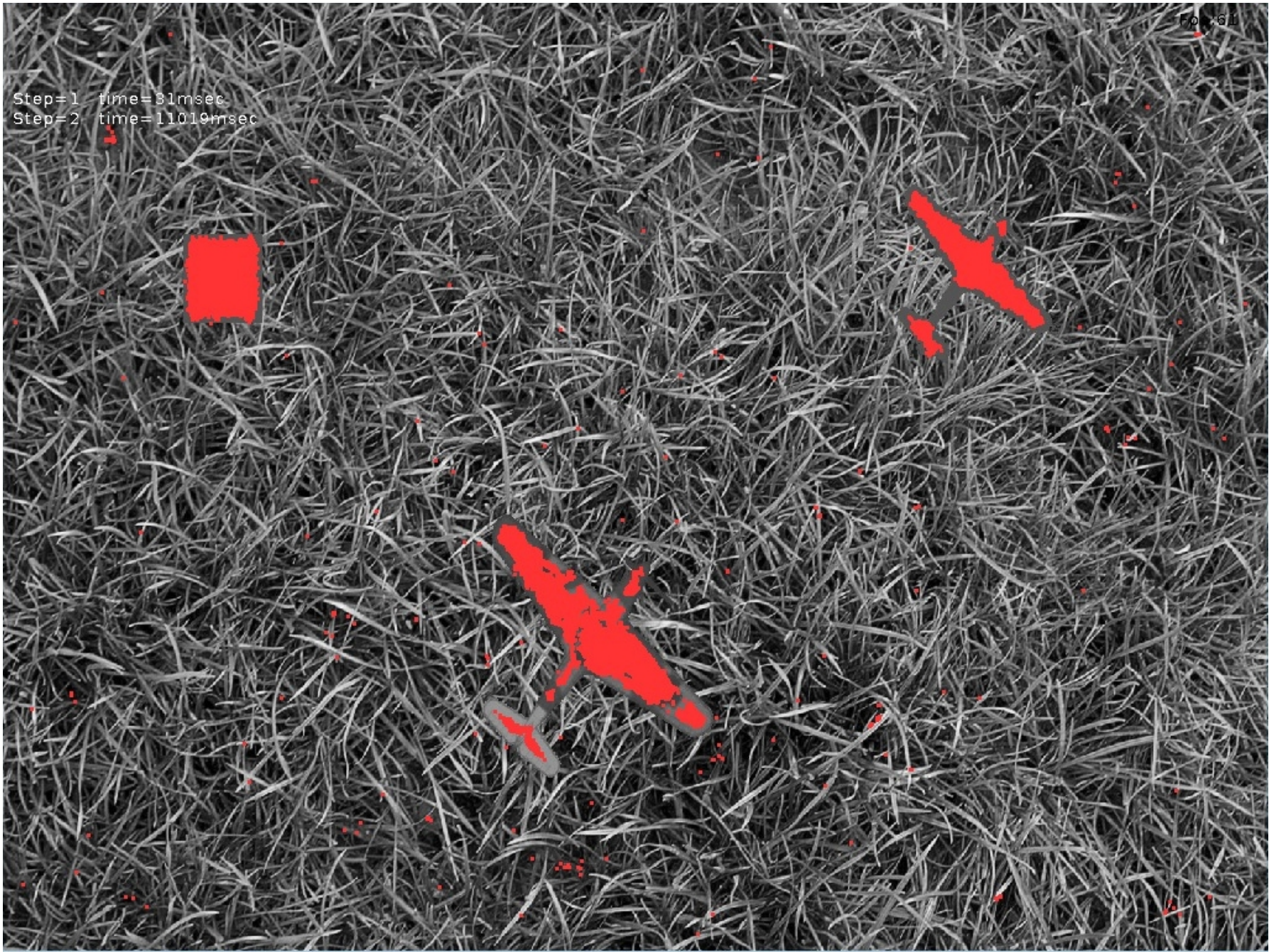
Соответствие характеристики области изображения фону:

$$\chi_{B-1}^2 = \sum_{i=1}^B \frac{(n_i - N \cdot P_i)^2}{N \cdot P_i} \quad \chi_{0.95,6}^2 = 12.6$$



$$p_i \approx p_j \quad 1 \leq i, j \leq B$$

Step=1 time=31msec
Step=2 time=11019msec



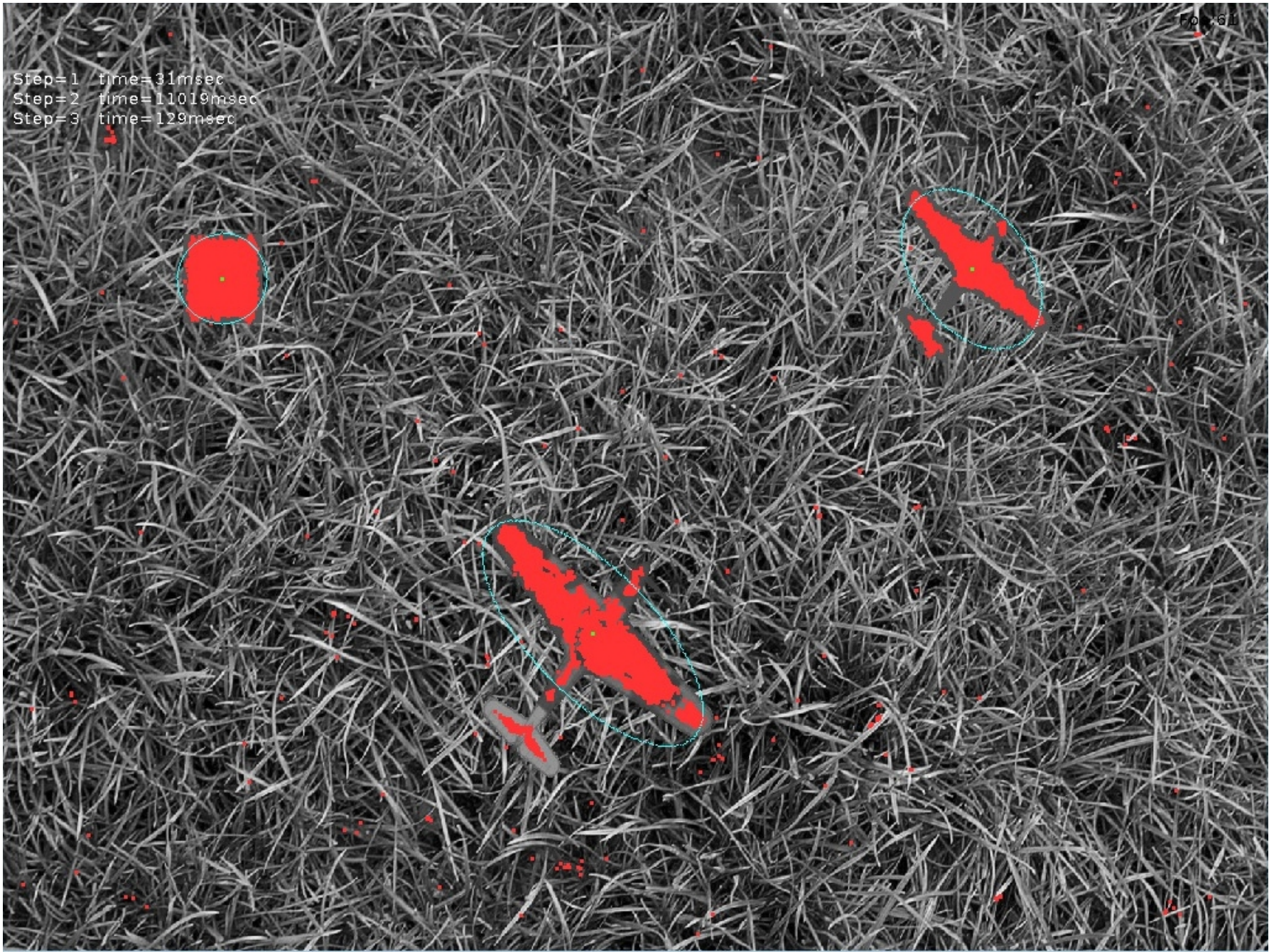
Третий шаг:

- Локализация областей сгущения "аномальных" точек (кластеров)

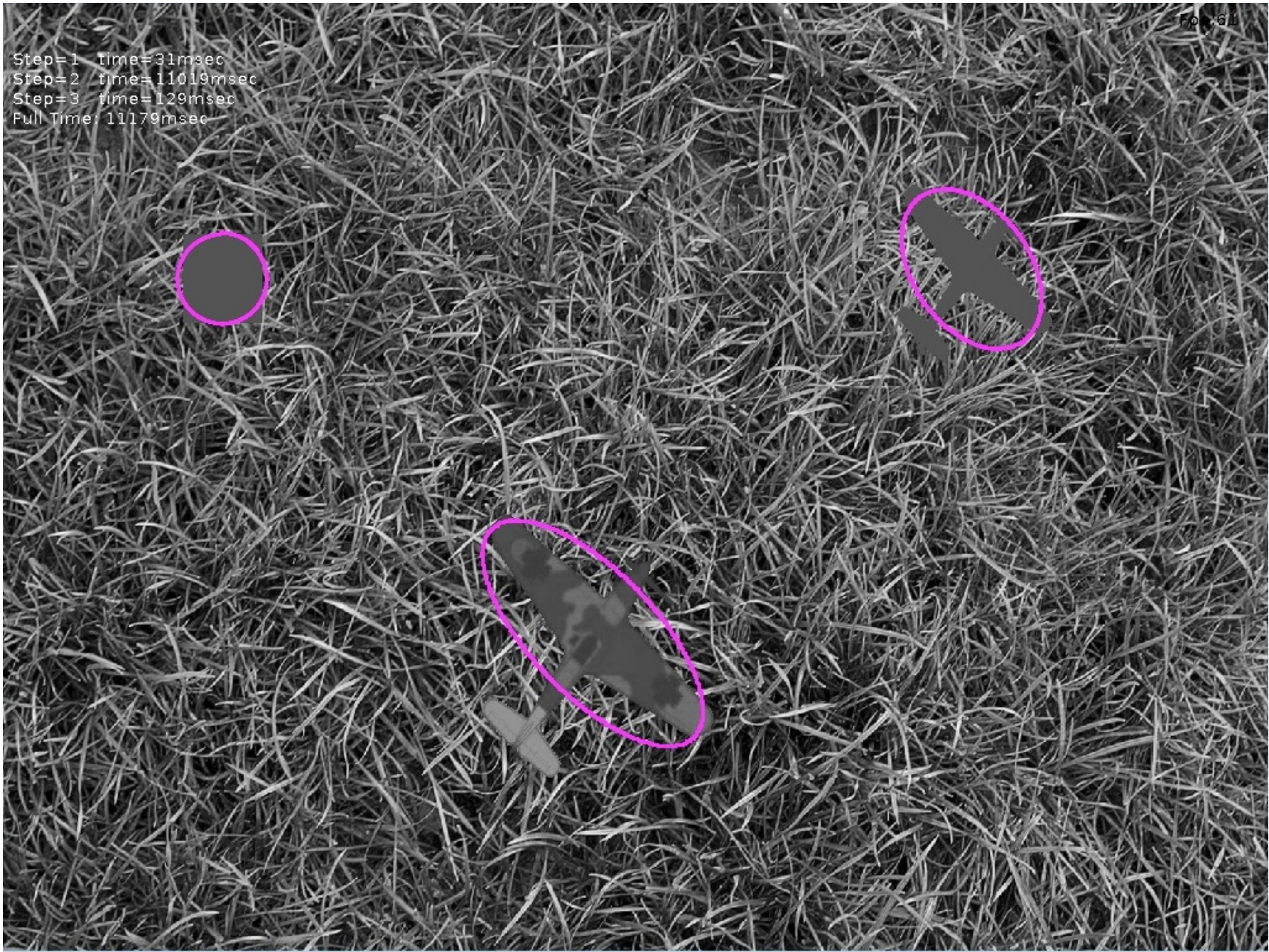
Метод К-средних:

- Steinhaus H. (1956). Sur la division des corps materiels en parties. Bull. Acad. Polon. Sci., C1. III vol IV: 801—804.
- MacQueen J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In Proc. 5th Berkeley Symp. on Math. Statistics and Probability, pages 281—297.
<http://www.umiacs.umd.edu/~raghuram/ENEE731/Spectral/kMeans.pdf>

Step=1 time=31msec
Step=2 time=11019msec
Step=3 time=129msec



Step=1 time=31msec
Step=2 time=11019msec
Step=3 time=129msec
Full Time: 11179msec



Параметры метода:

- Фон (большая часть области изображения)
- Размер области признаков Хаара (12x12) и размерность пространства признаков (M=32).
- Пороговое значение в критерии Пирсона: $\chi_{0.95,6}^2 = 12.6$
- Параметры кластеризации (радиус кластера и число точек в кластере)