

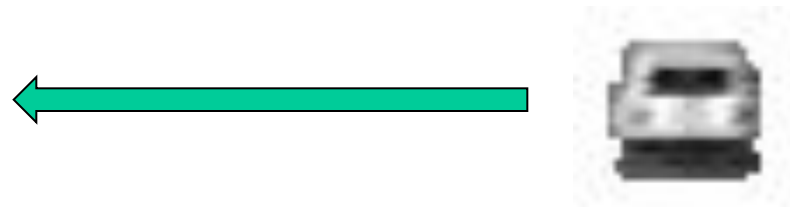
## 5.4. Корреляционные методы

### Модель формирования изображения

Наблюдаемое изображение  $l(i,j)$



Эталонное изображение  $h(i,j)$



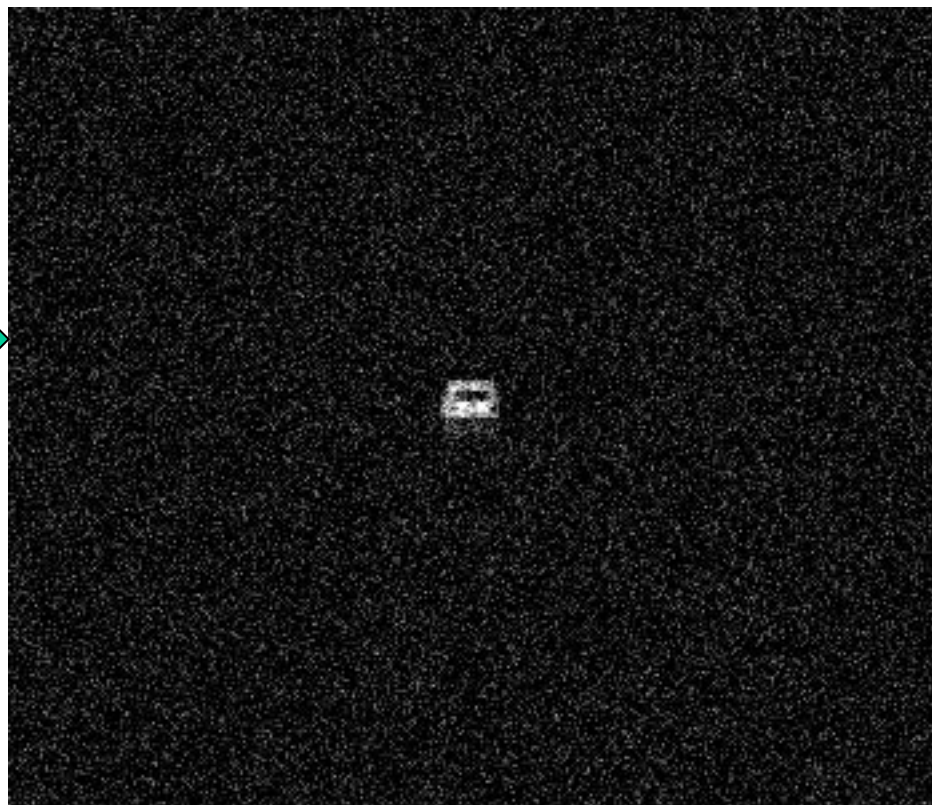
$$l(i,j) = Z_h \{h(i,j)\} + \zeta(i,j),$$

$Z_h$  – оператор, воздействующий на изображение объекта (оператор искажений);  
 $\zeta(i,j)$  – нормальный белый шум.

# Задача обнаружения объекта на нулевом фоне в присутствии гауссова шума

Модель формирования изображения:

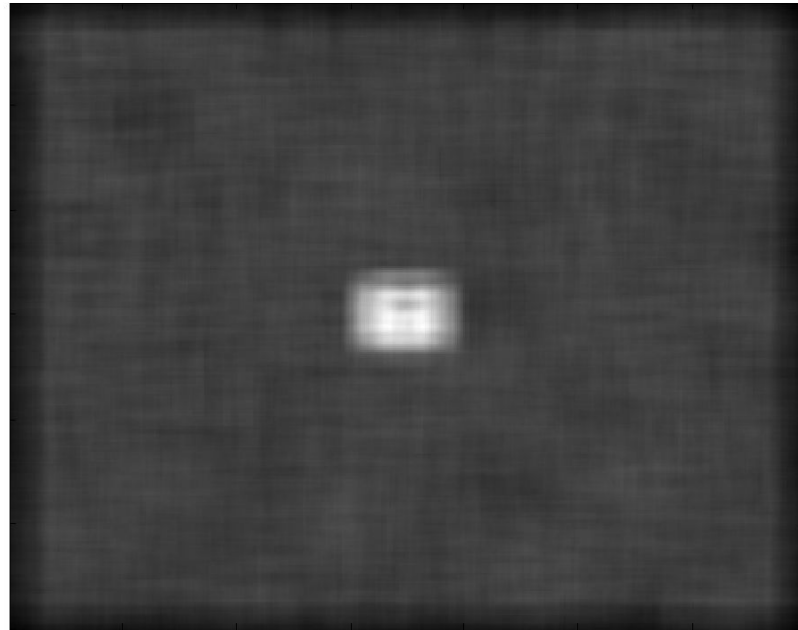
$$l(i,j) = h(i - \alpha, j - \beta) + \xi(i,j) ,$$



# Решение задачи обнаружения объекта на нулевом фоне в присутствии гауссова шума. Классический корреляционный алгоритм

$$F(\alpha, \beta) = \sum_{i, j \in H} h(i, j) l(i + \alpha, j + \beta), \quad \alpha, \beta \in L$$

$F(\alpha, \beta)$



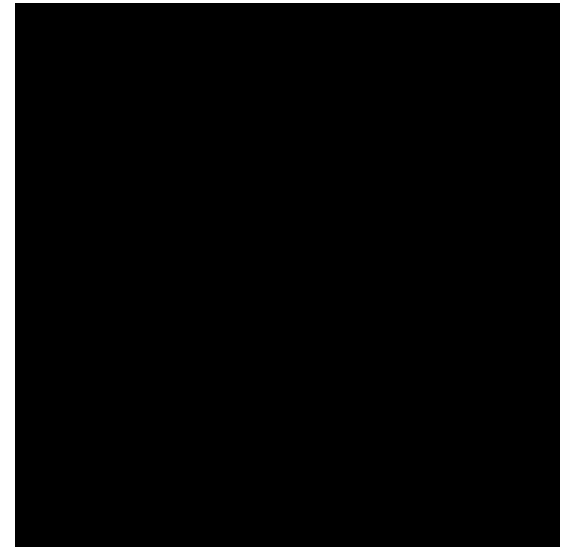
$$(\alpha^*, \beta^*) = \arg \max F(\alpha, \beta)$$

# Обнаружение объектов классическим корреляционным алгоритмом на реальных видеосюжетах (1)

Наблюдаемое изображение  $l(i,j)$



$F(\alpha, \beta)$



Эталонное изображение  $h(i,j)$



# Разностные корреляционные алгоритмы

Критериальные разностные функции:

$$F(\alpha, \beta) = \sum_{i,j \in H} |l(i + \alpha, j + \beta) - h(i, j)|$$

$$F(\alpha, \beta) = \sum_{i,j \in H} (l(i + \alpha, j + \beta) - h(i, j))^2$$

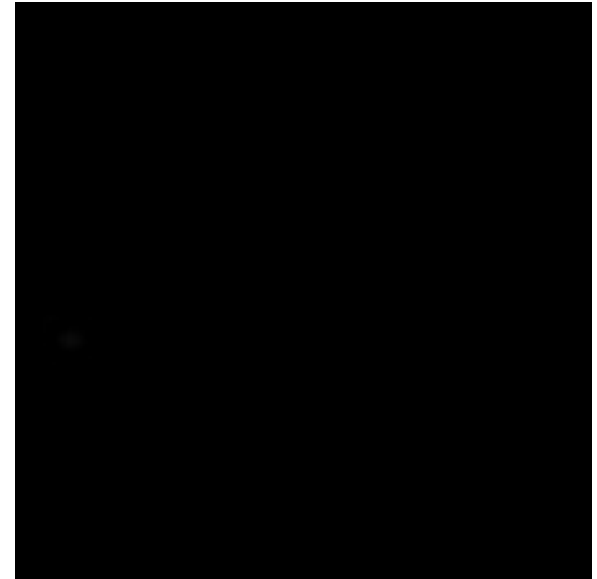
Поиск координат объекта:

$$(\alpha^*, \beta^*) = \arg \min F(\alpha, \beta)$$

# Обнаружение объектов разностным алгоритмом на реальных видеосюжетах

Наблюдаемое изображение  $l(i,j)$

$-F(\alpha, \beta)$



Эталонное изображение  $h(i,j)$



# Слежение за объектом без обновления эталона

Критериальная  
функция

$$F_n(\alpha, \beta) = \sum_{i, j \in H} |l_n(i + \alpha, j + \beta) - h_n(i, j)|$$

Получение оценок  
координат объекта

$$(\alpha^*, \beta^*) = \arg \min F_n(\alpha, \beta)$$

Обновление эталона

$$h_{n+1}(i, j) = h_n(i, j)$$

Эталон

$$h_n(i, j)$$



Критериальная  
функция

$$F_n(\alpha, \beta)$$



Наблюдаемое  
изображение

$$l_n(i, j)$$

# Слежение за объектом с покадровым обновлением эталона

Критериальная функция

$$F_n(\alpha, \beta) = \sum_{i, j \in H} |l_n(i + \alpha, j + \beta) - h_n(i, j)|$$

Получение оценок координат объекта

$$(\alpha^*, \beta^*) = \arg \min F(\alpha, \beta)$$

Обновление эталона

$$h_{n+1}(i, j) = l_n(i + \alpha, j + \beta)$$

Эталон

$$h_n(i, j)$$



Наблюдаемое изображение

$$l_n(i, j)$$

Критериальная функция

$$F_n(\alpha, \beta)$$



# Слежение за объектом с фильтрацией эталона

Критериальная  
функция

$$F_n(\alpha, \beta) = \sum_{i, j \in H} |l_n(i + \alpha, j + \beta) - h_n(i, j)|$$

Получение оценок  
координат объекта

$$(\alpha^*, \beta^*) = \arg \min F(\alpha, \beta)$$

Обновление эталона

$$h_{n+1}(i, j) = k \cdot l_n(i + \alpha, j + \beta) + (1 - k)h(i, j)$$

Эталон

$$h_n(i, j)$$

$$k = 0,2$$

Критериальная  
функция

$$F_n(\alpha, \beta)$$

Наблюдаемое  
изображение

$$l_n(i, j)$$

