



# ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВРЕДНОСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАМЕРУ

ВЫПОЛНИЛА: ГУСТЯКОВА А.П., 14-В-1

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: К.Т.Н., ДОЦЕНТ, ГАЙ В.Е.

---

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

---

## ЦЕЛЬ:

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО СПОСОБА  
ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАМЕРУ

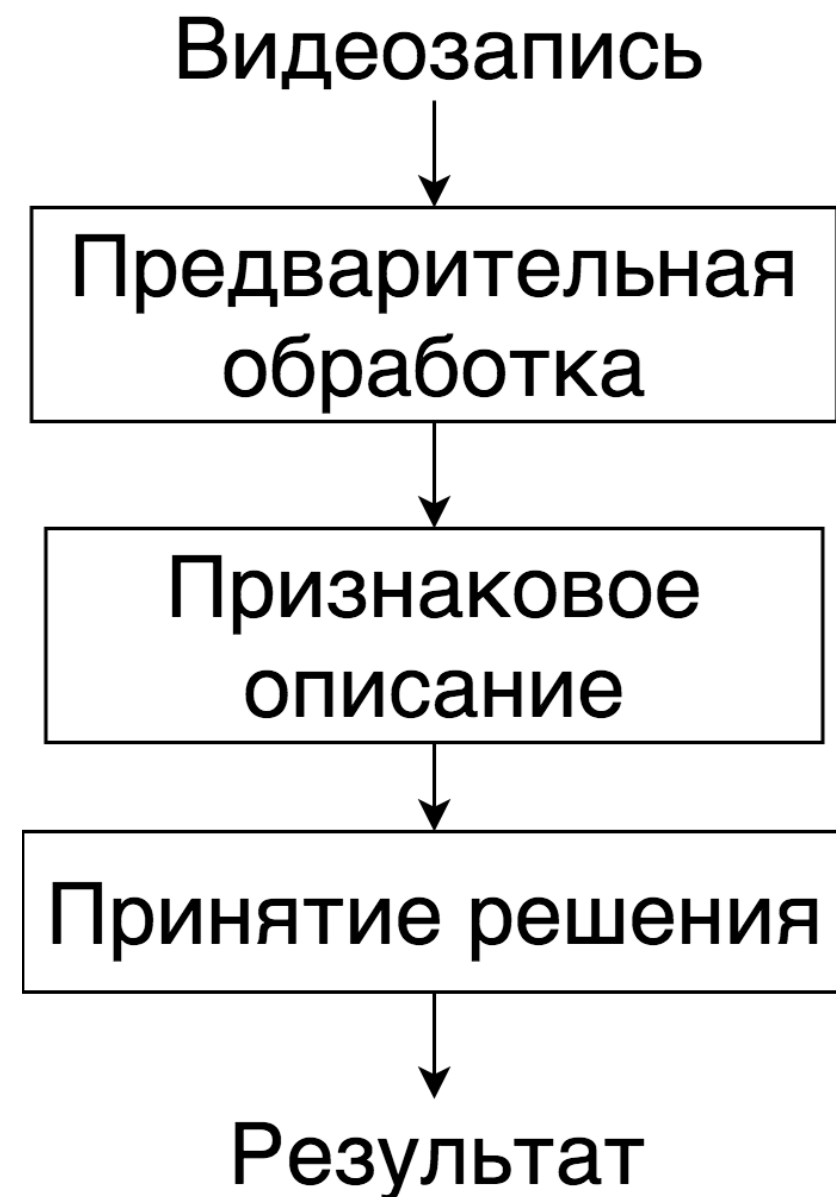
## ЗАДАЧИ:

- ▶ Обзор и анализ существующих известных методов решения задачи детектирования негативного воздействия на камеру
- ▶ Создание информационной модели определения воздействия на камеру
- ▶ Создание алгоритма формирования признакового описания видеокадра
- ▶ Проведение вычислительного эксперимента для установления корректности работы созданной системы

# ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

---

- ▶ Предварительная обработка видеоряда
- ▶ Формирование признакового описания объекта
- ▶ Принятие решения



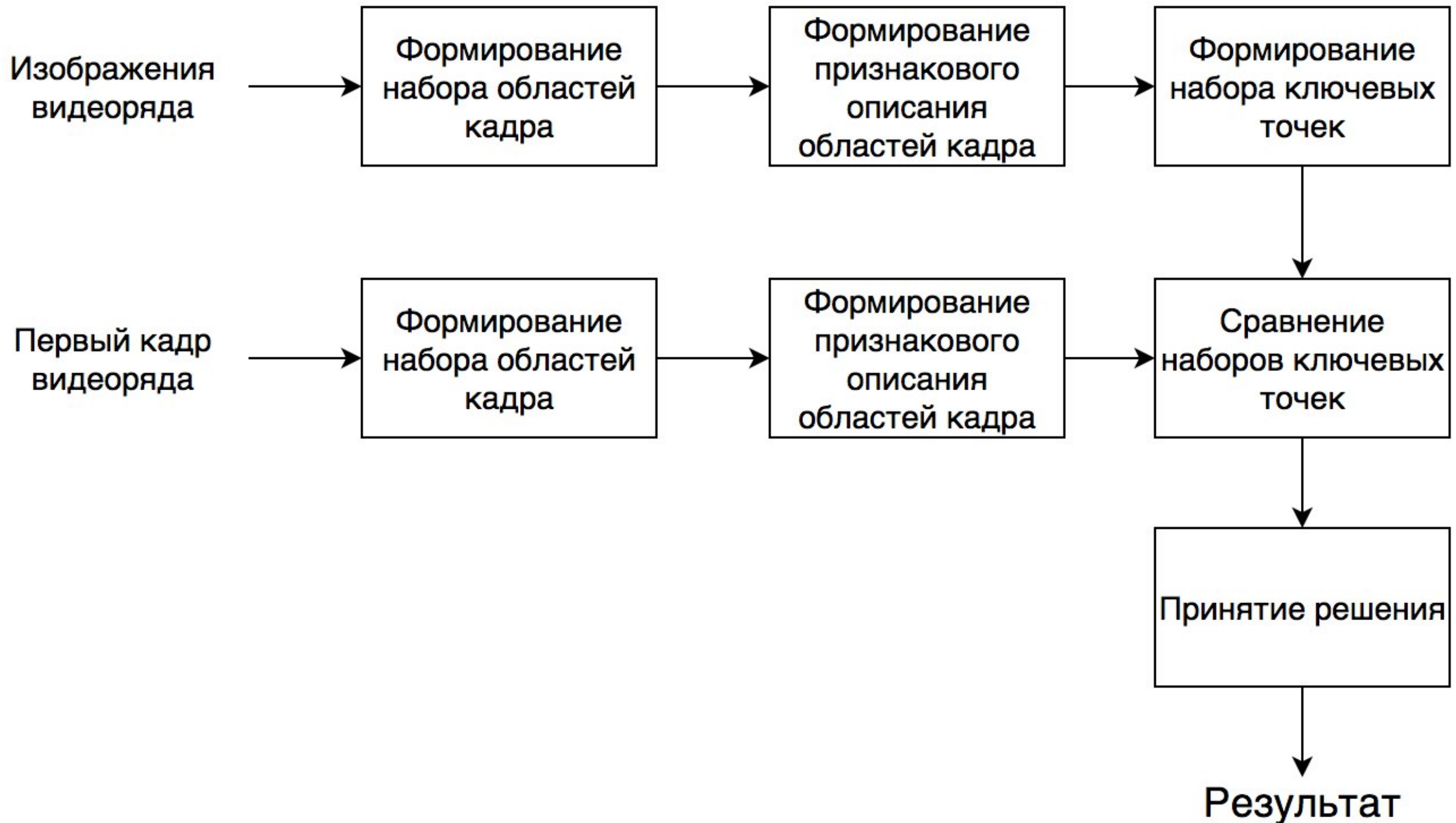
# ОСОБЕННОСТИ ПОДХОДА

---

- ▶ Алгоритм детектирования вредоносного воздействия на камеру
- ▶ Формирование признакового описания на основе теории активного восприятия (ТАВ)

# ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВРЕДНОСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАМЕРУ

---



# ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

---

- ▶ Видеоряд преобразуется в последовательность кадров формата *RGB*
- ▶ Каждый кадр переводится в градации серого:

$$I = \frac{(Rxy + Gxy + Bxy)}{3}, x \in X, y \in Y$$

- ▶ Кадры разбиваются на набор областей *P* размера *n* x *n* со смещением *m*

$$P = \{Pij\}, i \in X, j \in Y$$

# ПРИЗНАКОВОЕ ОПИСАНИЕ

---

- ▶ Формирование признакового описания всех областей изображения
- ▶ Выявление областей, содержащих ключевые точки

# ПРИЗНАКОВОЕ ОПИСАНИЕ

---

- ▶ Признаковое описание области - спектральные коэффициенты  $U$ -преобразования

$$D_{ij} = \{d_k\}, k \in \overline{1, L}$$

- ▶ Признаковое описание изображения - совокупность признаков описаний всех его областей:

$$D = \{D_{ij}\}, i \in X, j \in Y$$



# ПРИЗНАКОВОЕ ОПИСАНИЕ

---

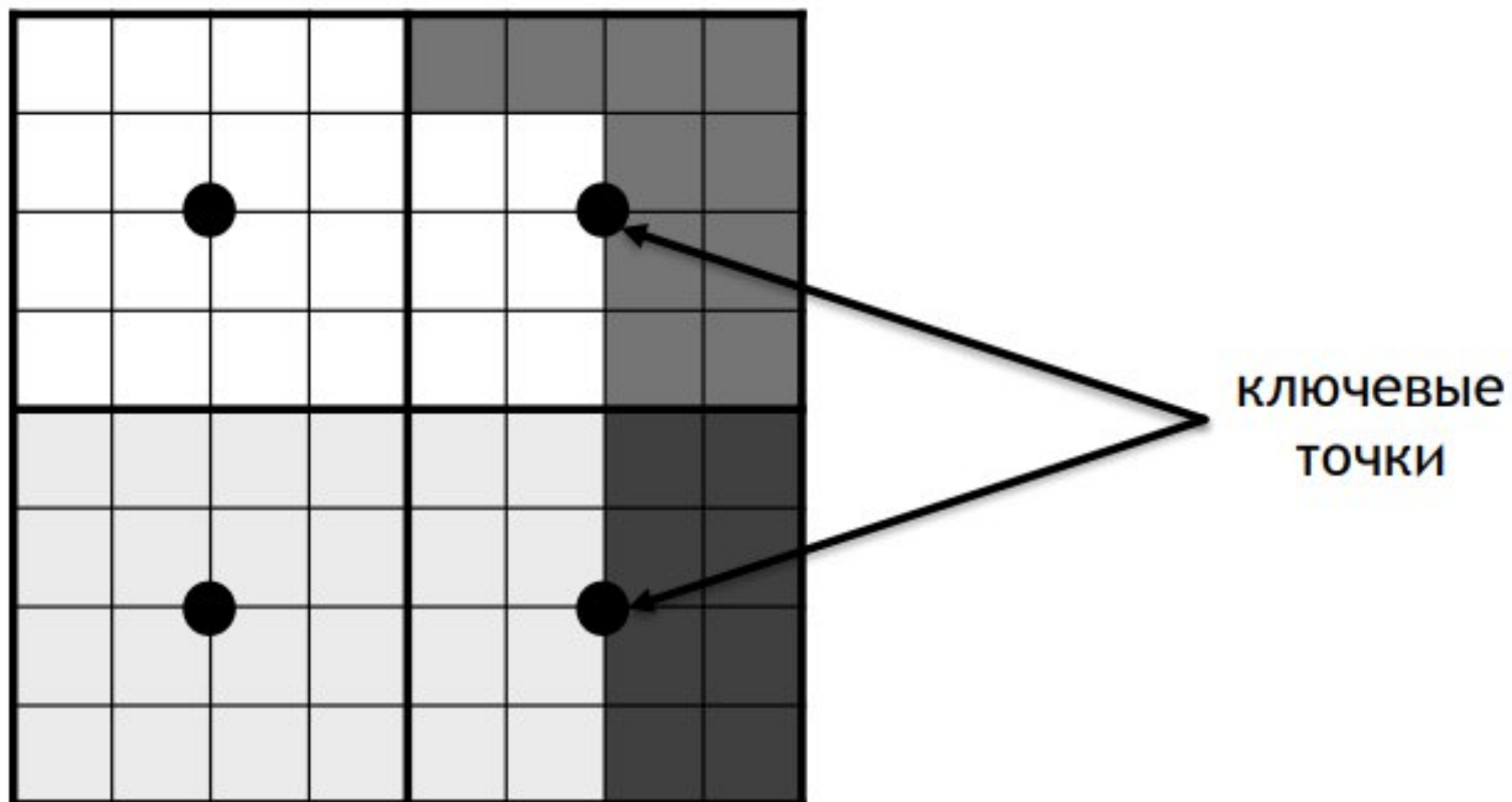
- ▶ Ключевая точка – точка, область вокруг которой содержится перепад яркости
- ▶ Для каждой области  $p_{ij}$  вычисляется СКО спектральных коэффициентов  $D_{ij}$  ее признакового описания –  $S_{ij}$

$$S_{ij} > k \times s_{max}, k \in [0, 1]$$

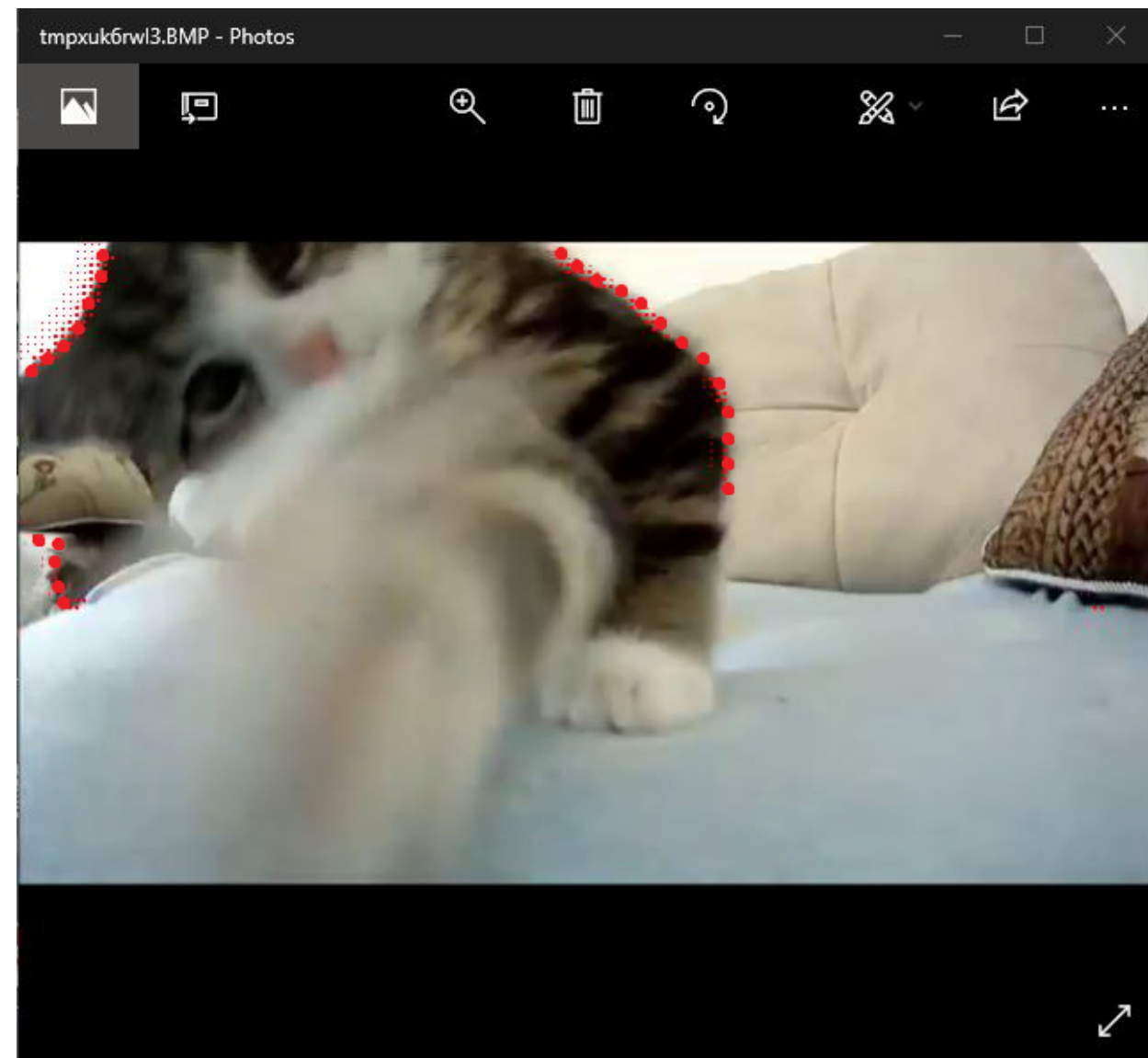
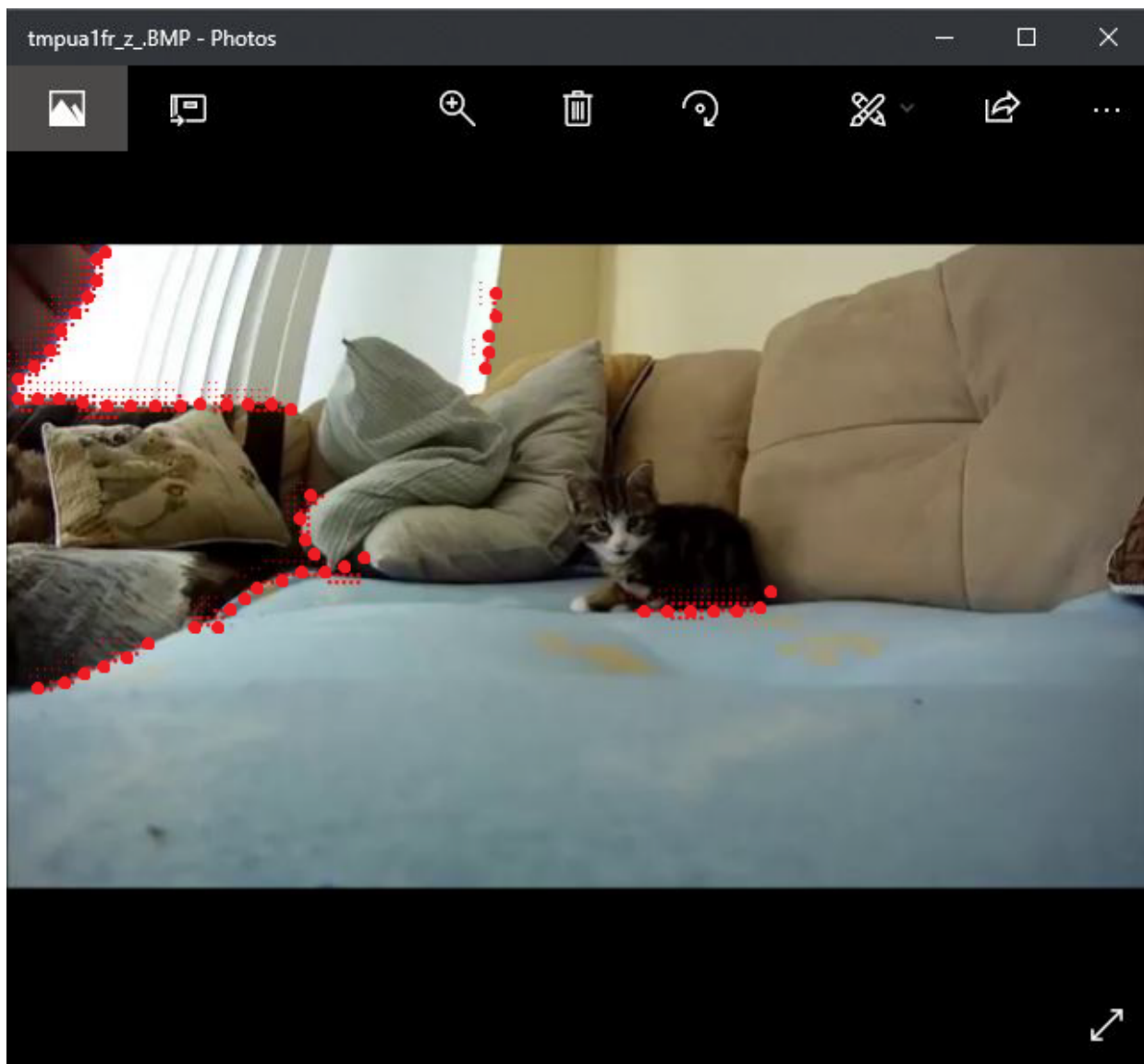
$k$  – коэффициент отбора точек,  $s_{max} = \max(s_{ij})$

# ПРИЗНАКОВОЕ ОПИСАНИЕ

---



# ПРИЗНАКОВОЕ ОПИСАНИЕ



# ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ

---

- ▶ Сравнение набора ключевых точек текущего кадра с набором ключевых точек первого кадра
- ▶ Вычисляется присутствие каждой ключевой точки первого кадра в остальных наборах ключевых точек
- ▶ Устанавливается процент исчезнувших точек
- ▶ Если исчезло более 20% ключевых точек начального кадра, фиксируем воздействие на камеру

# ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ

1 кадр	2 кадр	...	M кадр	$\Sigma$
(X1,Y1)	TRUE	TRUE	TRUE	90%
(X2,Y2)	TRUE	FALSE	FALSE	10%
...	...	TRUE	TRUE	85%
(Xn,Yn)	FALSE	FALSE	FALSE	0%

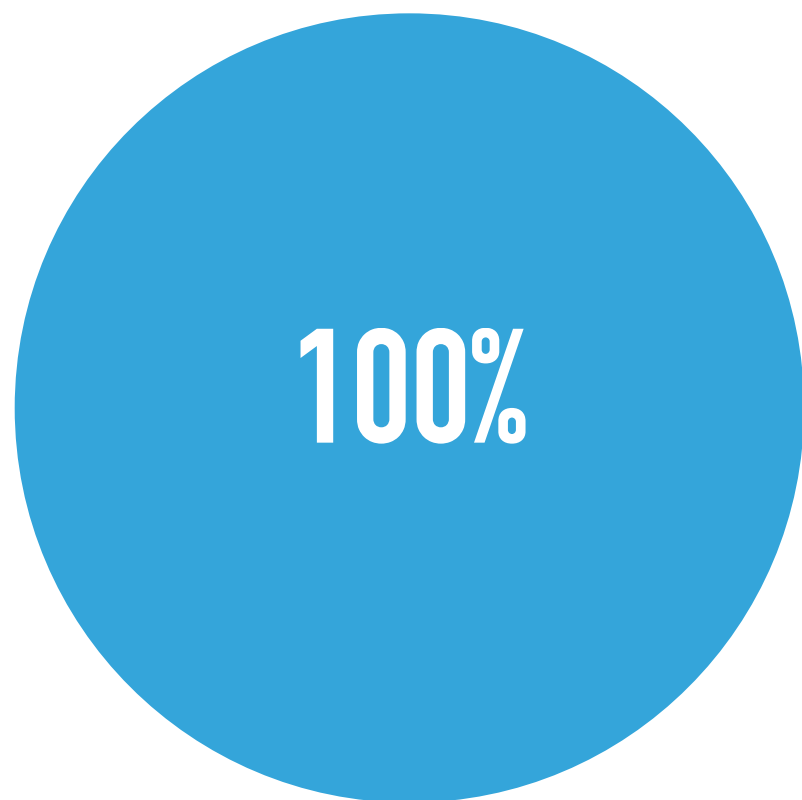
# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

---

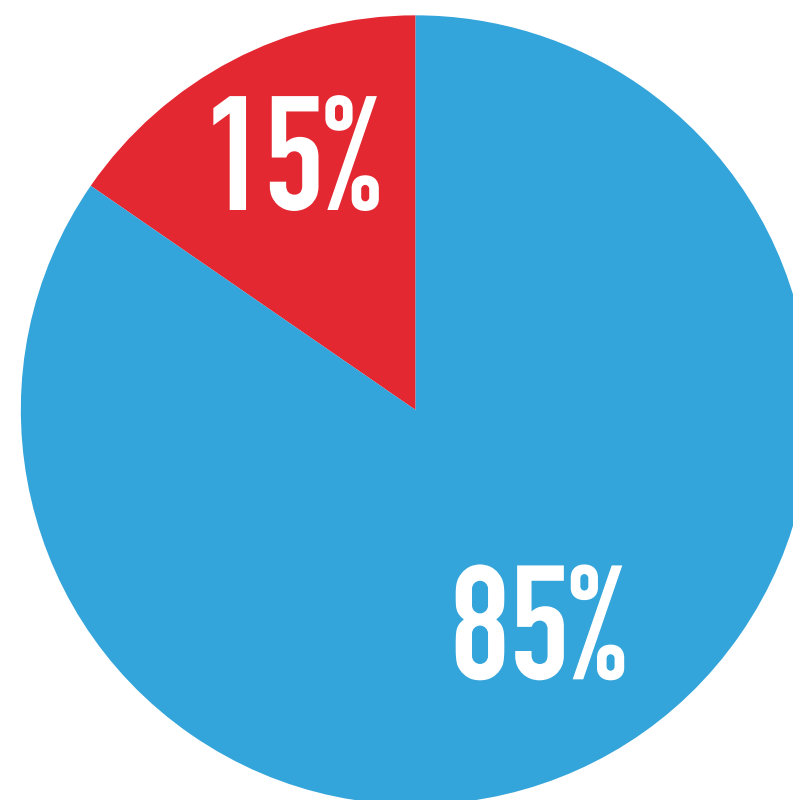
- ▶ База видеозаписей с камер наблюдения: 25 объектов
- ▶ Программный продукт на языке Python

# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

---

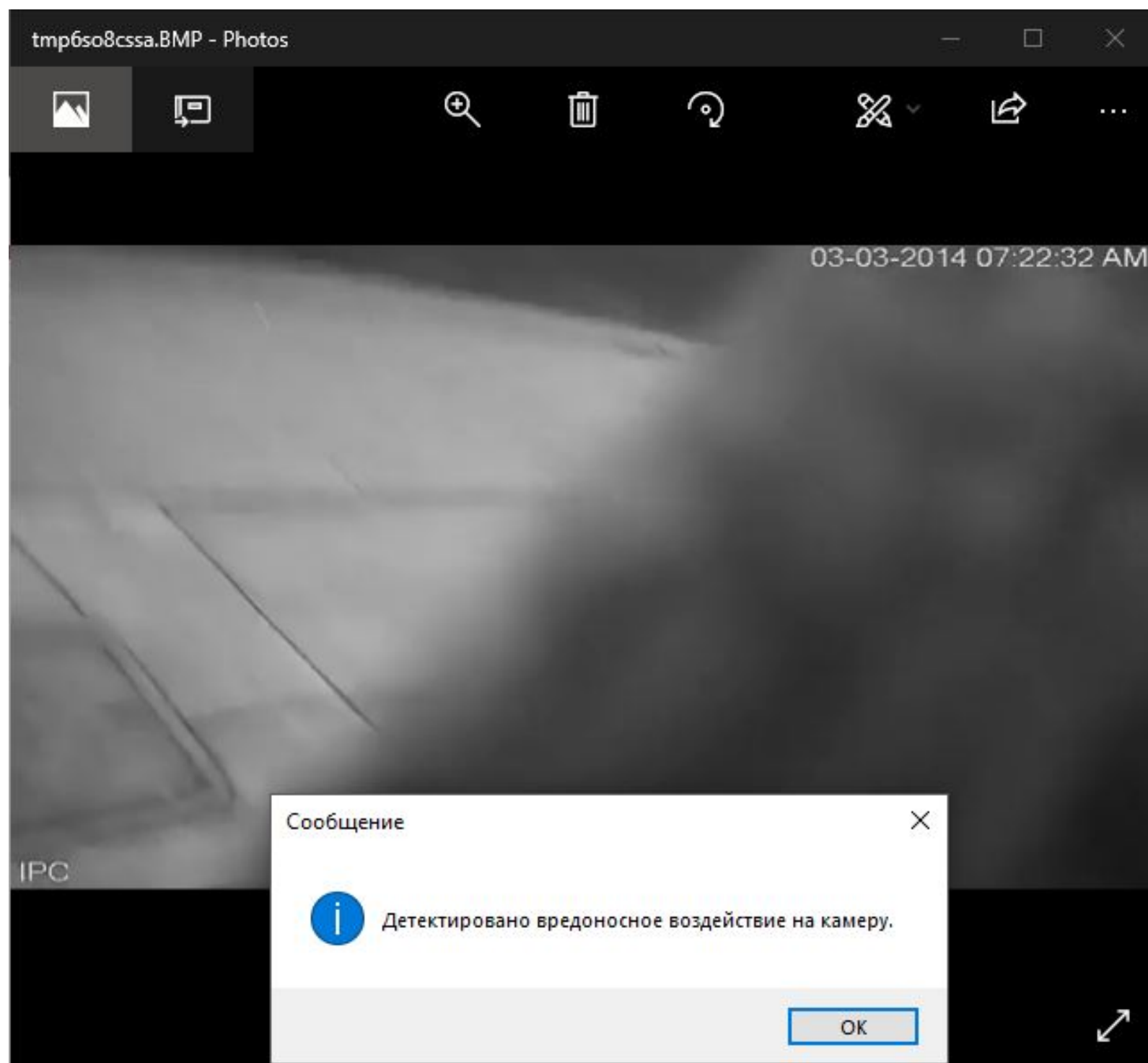


- Из 13 видеозаписей с явным вредоносным воздействием, все были правильно детектированы системой



- Из 12 видеозаписей без вредоносного воздействия, две были зафиксированы как записи с нарушениями работы камеры, за счёт большой активности в кадре. В большинстве случаев система сработала правильно, и воздействий зафиксировано не было

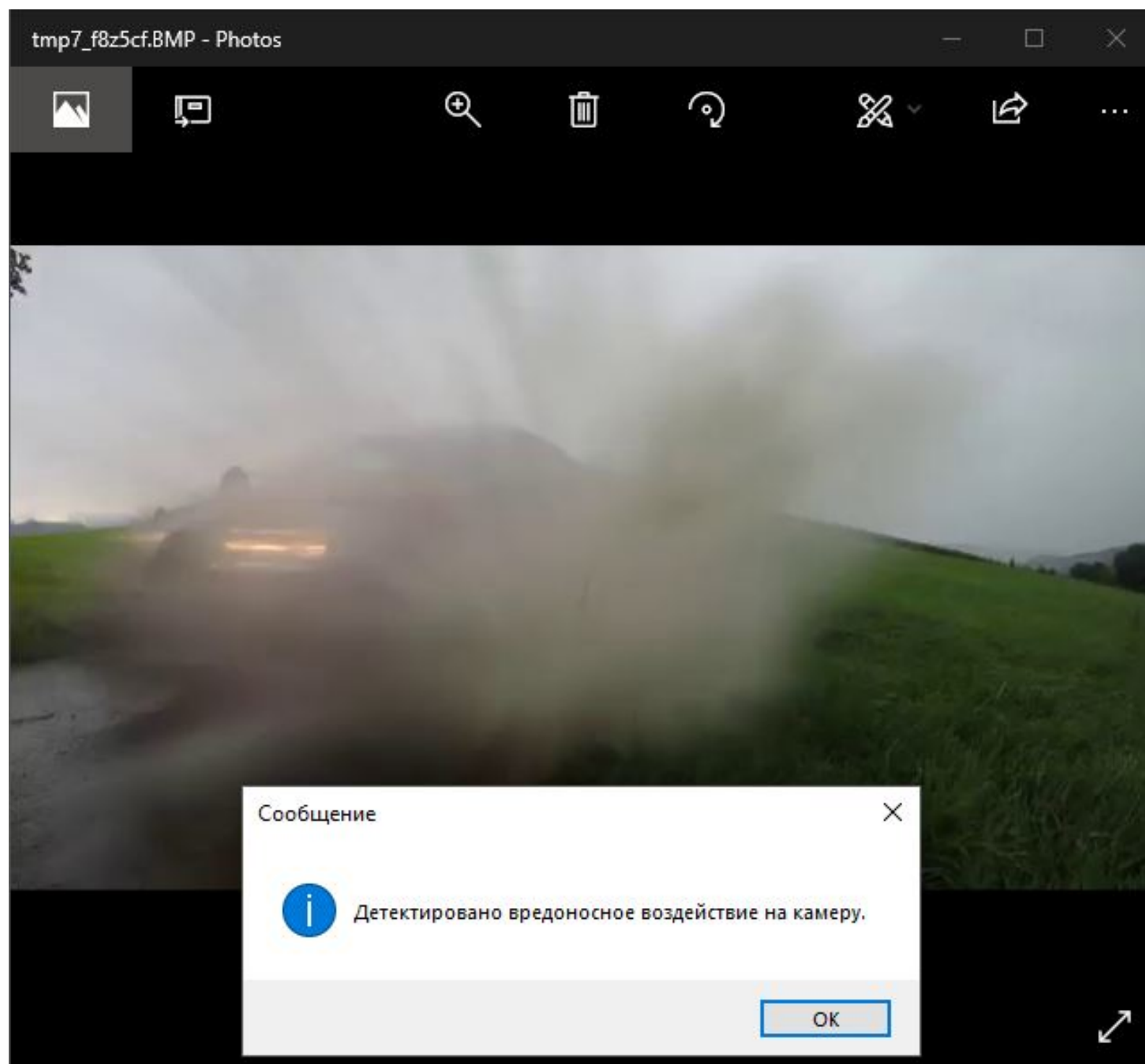
# ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 1.  
Смена угла обзора



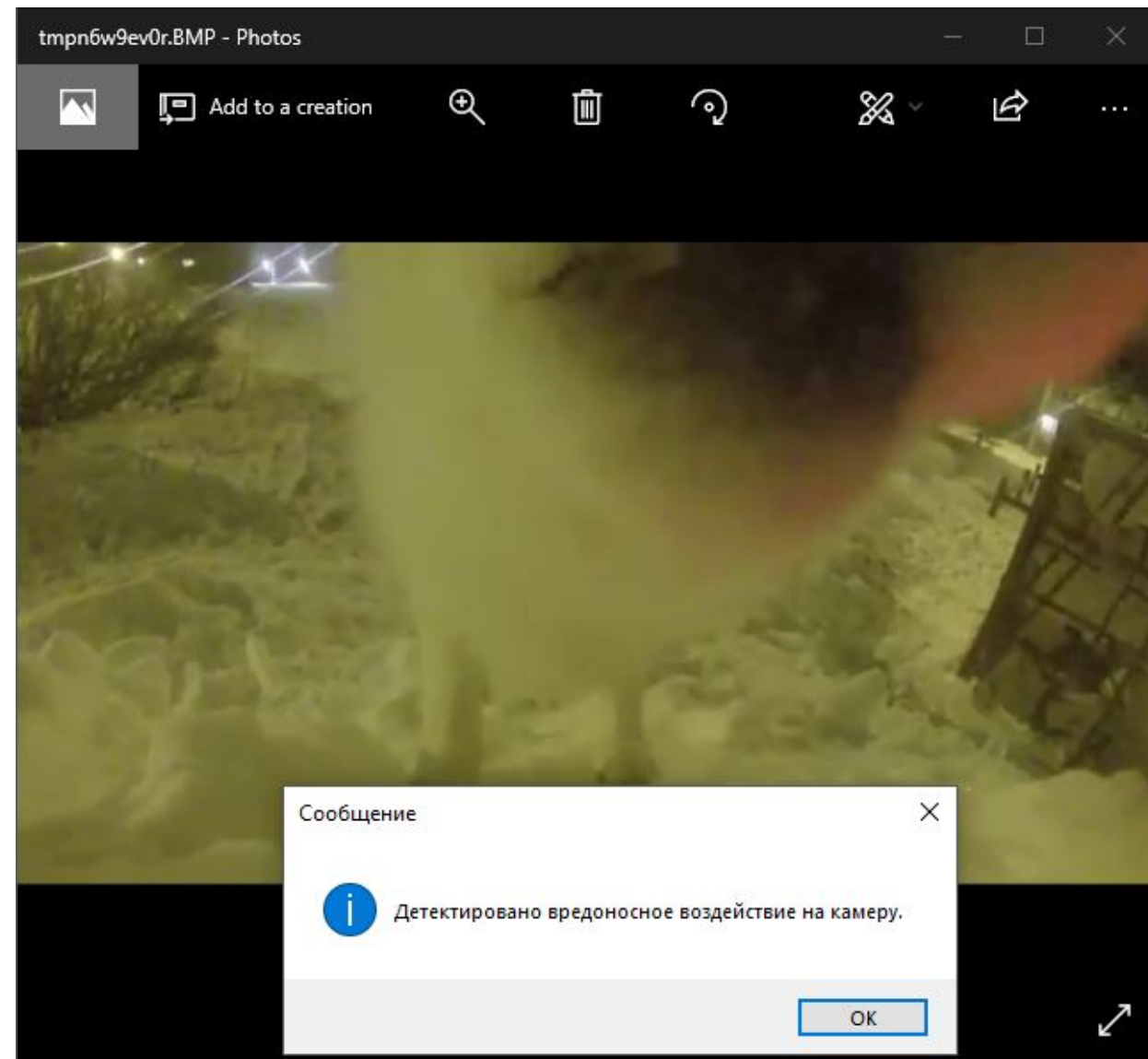
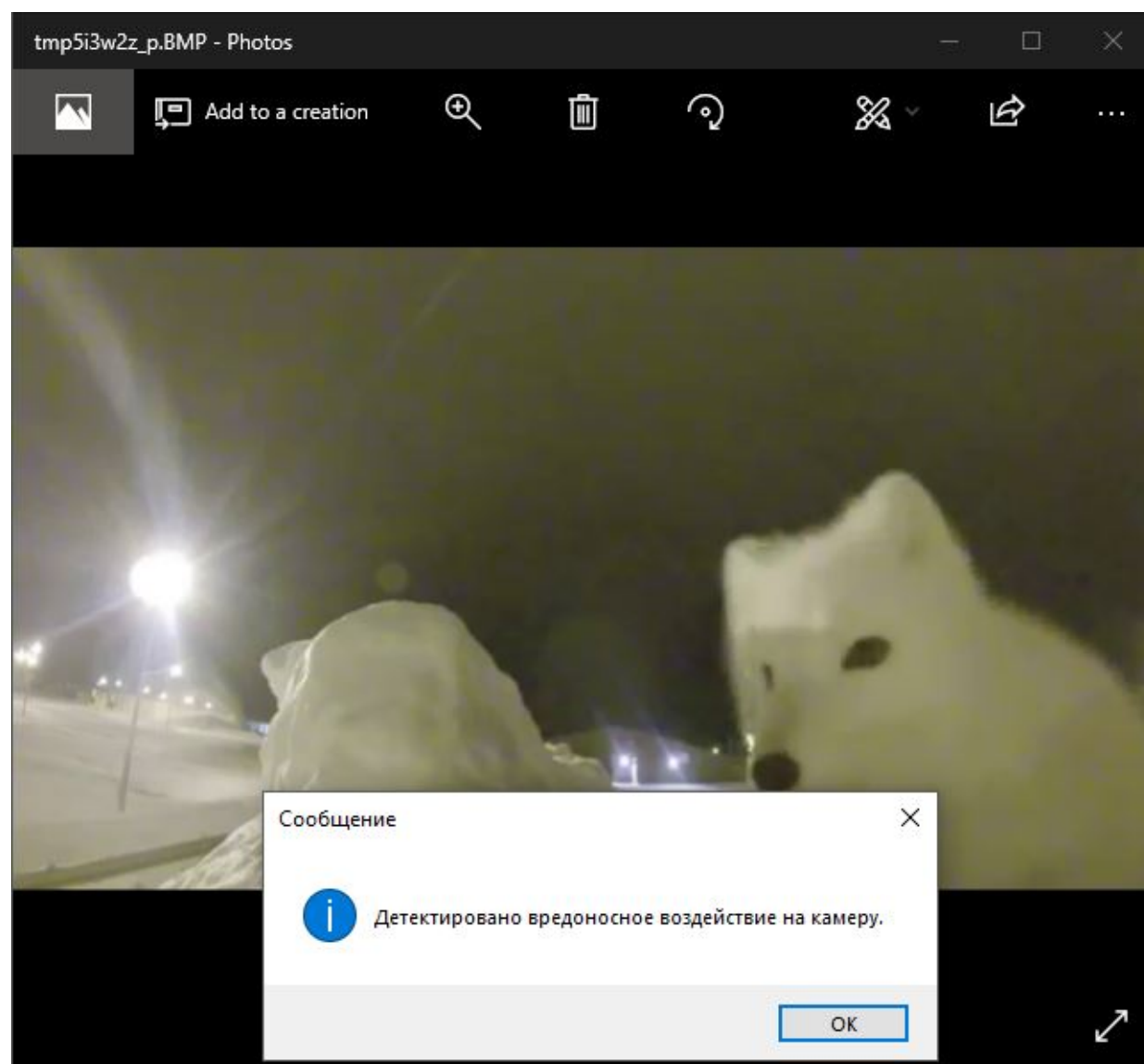
# ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 2.

Забрызгивание  
камеры

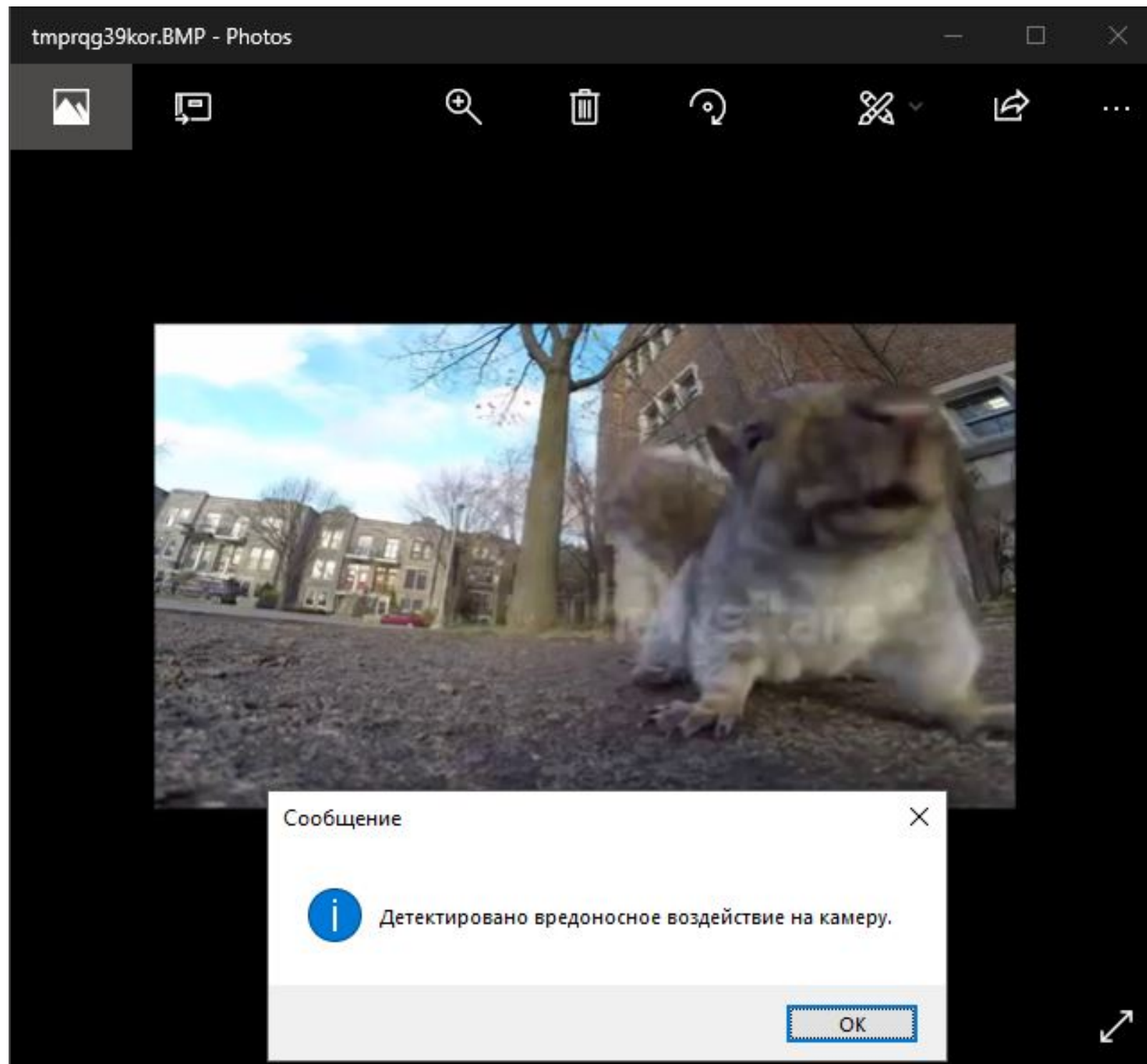
# ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 3.

Неоднократное внедрение в  
работу камеры

# ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ

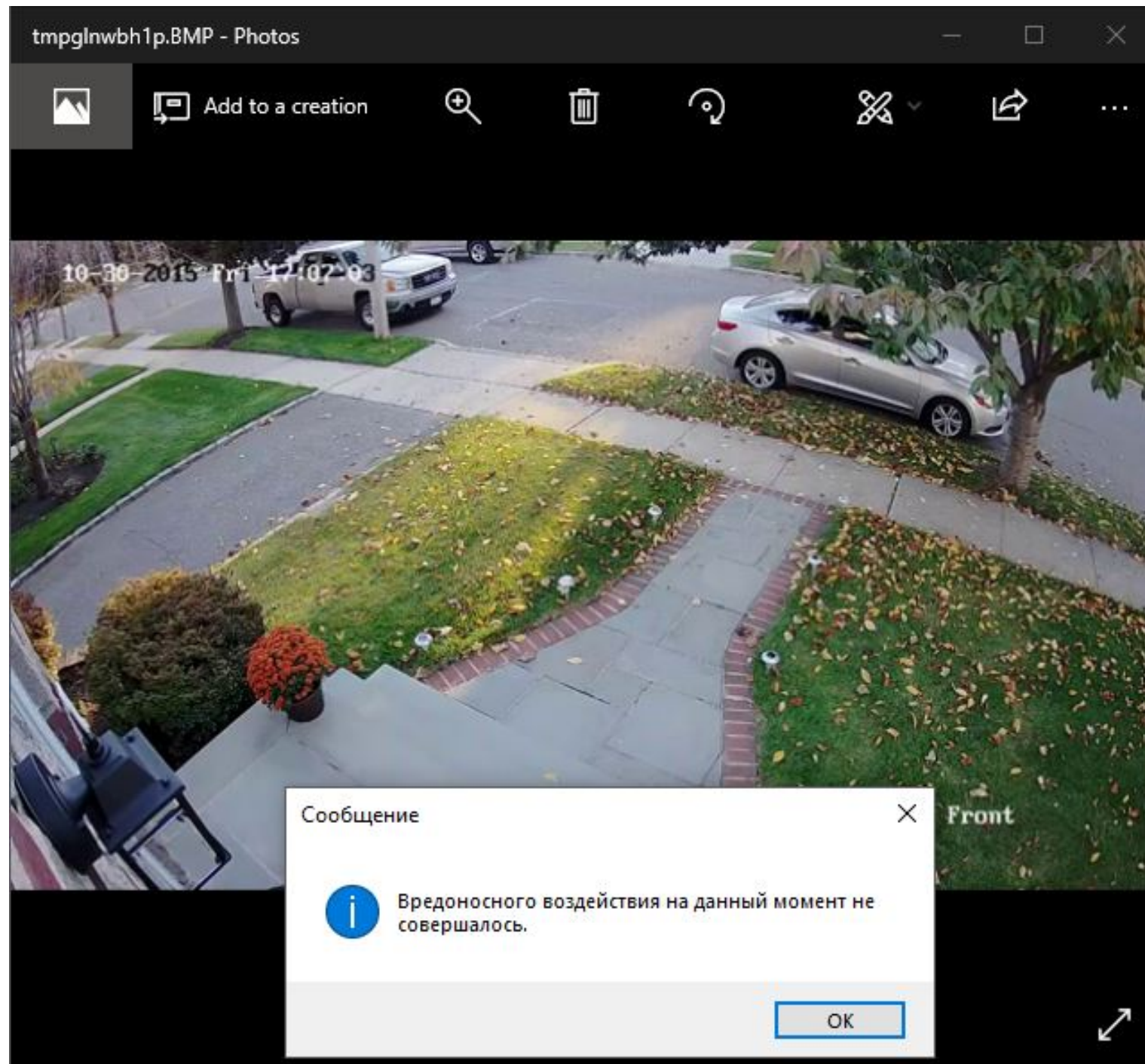


Тестовое видео 4.

Внедрение в работу камеры путём смены угла обзора, ударов по объективу, ограничением области видимости



# ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 5.

Демонстрирует,  
что при отсутствии  
внедрения в  
работу камеры  
программа  
выводит  
действительный  
результат

# ДОКЛАДЫ И ПУБЛИКАЦИИ

---

По результатам работы выполнен доклад на конференции ИСТ-2018

Также работа имеет публикацию в сборнике:

В. Е. Гай, А. П. Густякова Программная система  
детектирования вредоносного воздействия на камеру //  
Труды XXIV Международной конференции  
"Информационные системы и технологии" ИСТ-2018, 20  
апреля 2018 г., С. 1095-1098

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**