



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:

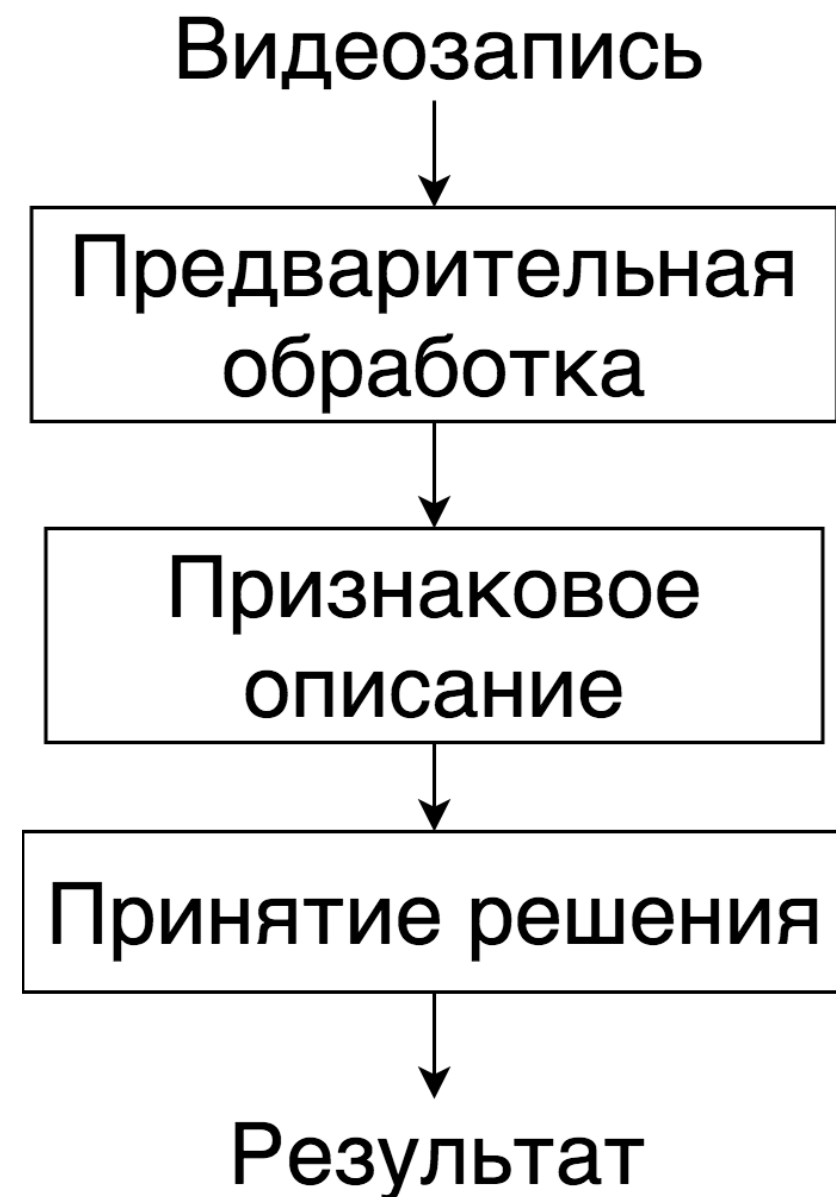
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО СПОСОБА
ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАМЕРУ

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

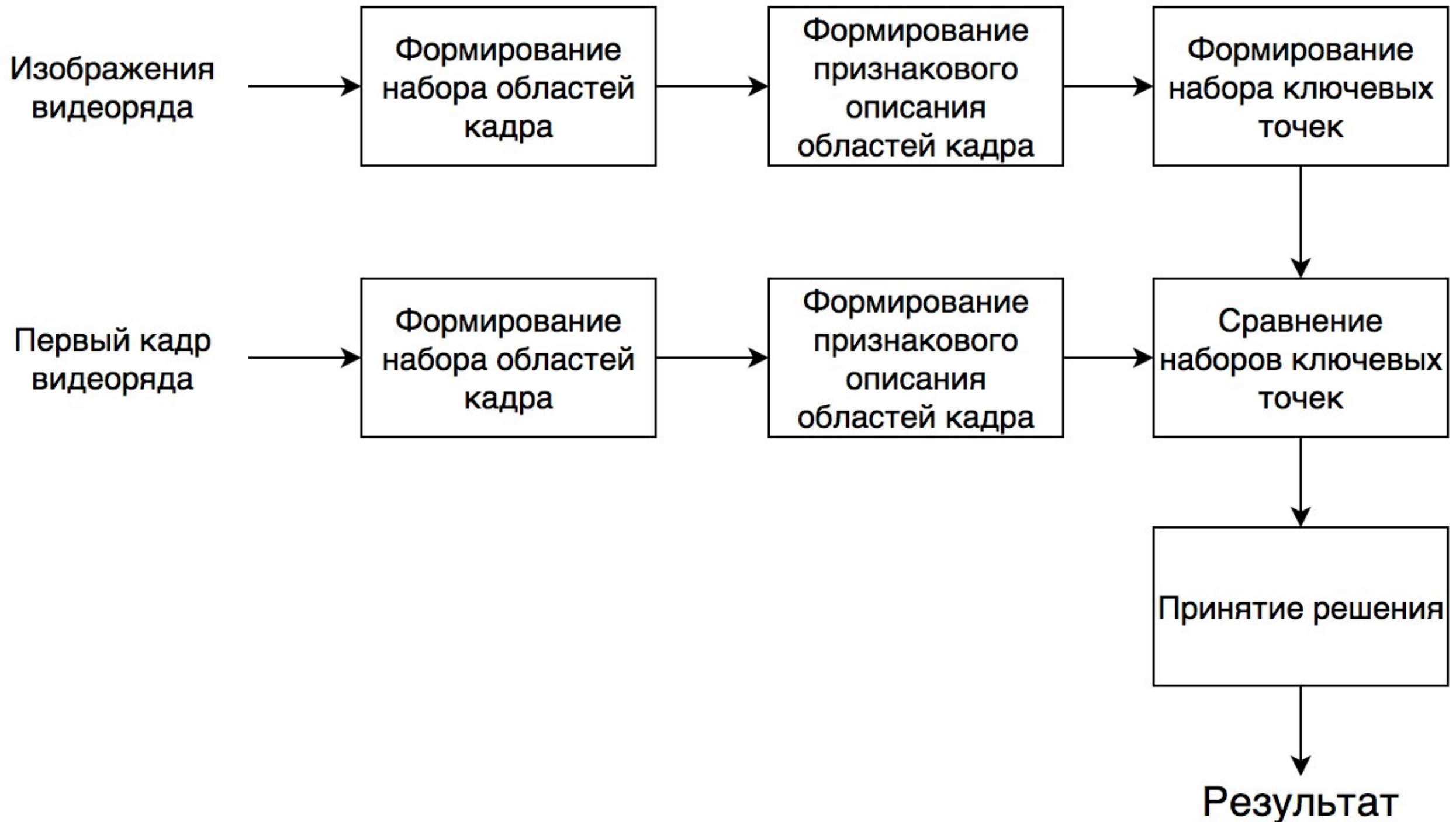
- ▶ Предварительная обработка видеоряда
- ▶ Формирование признакового описания объекта
- ▶ Принятие решения



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:

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

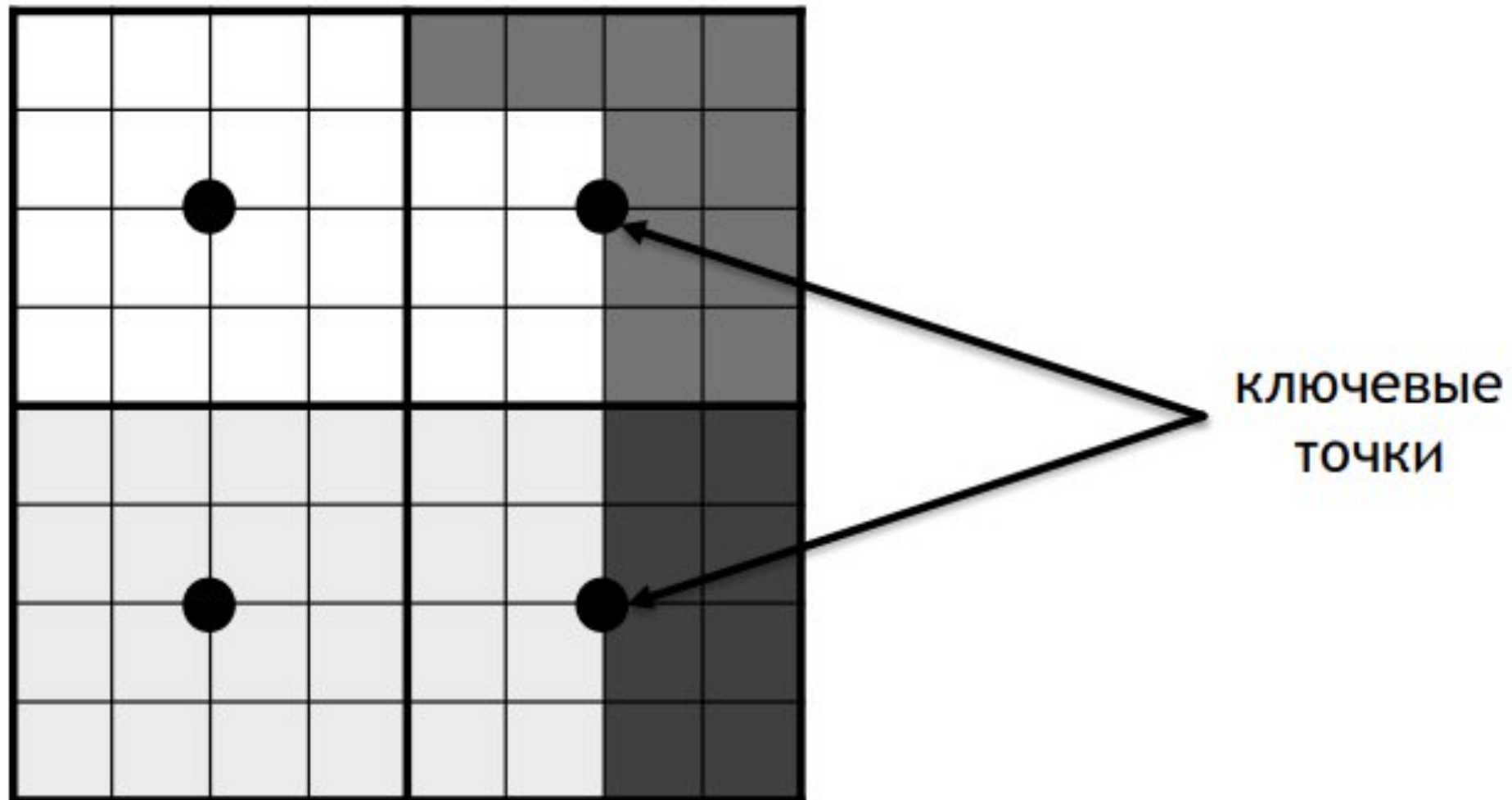
ПРИЗНАКОВОЕ ОПИСАНИЕ

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

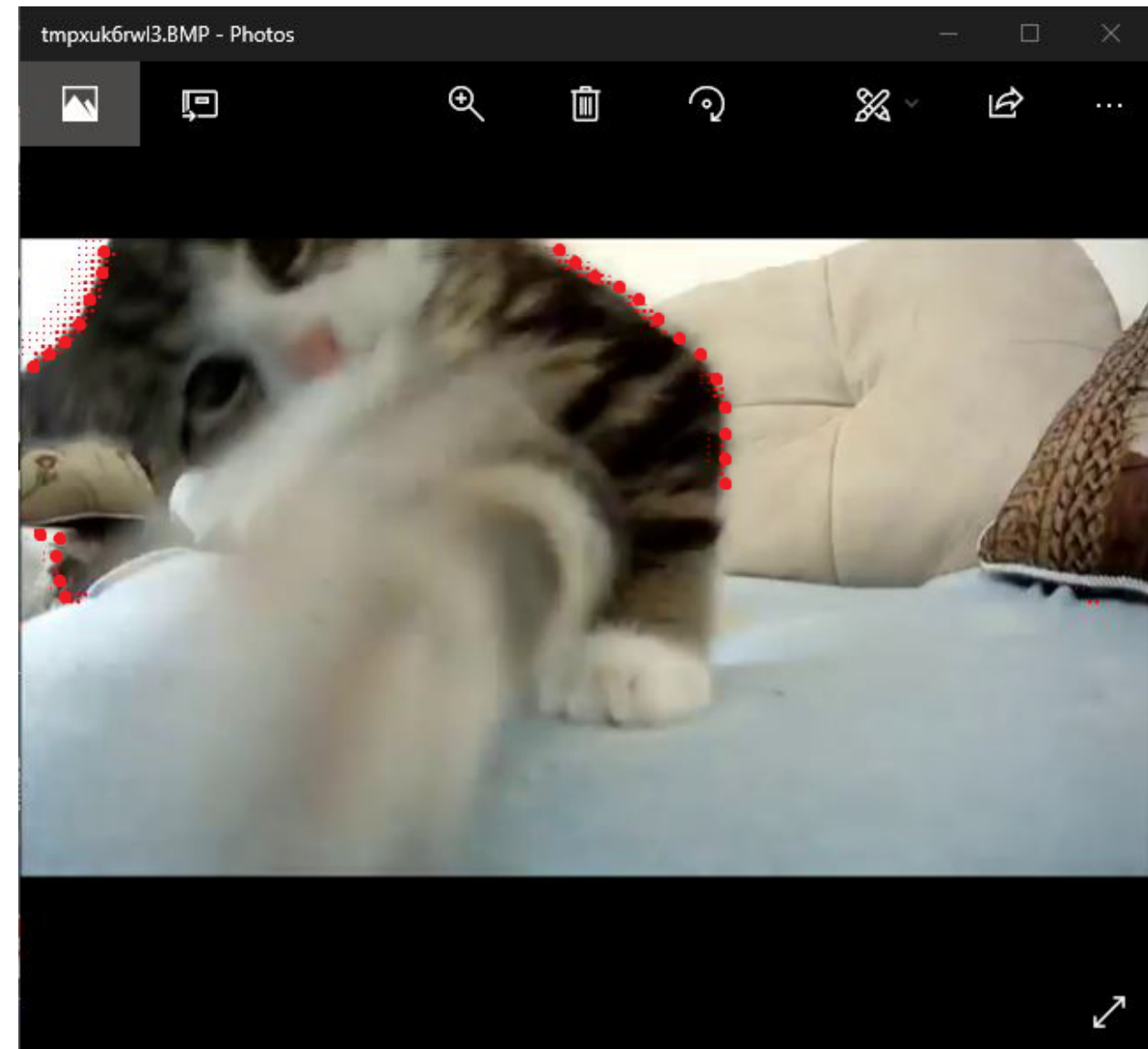
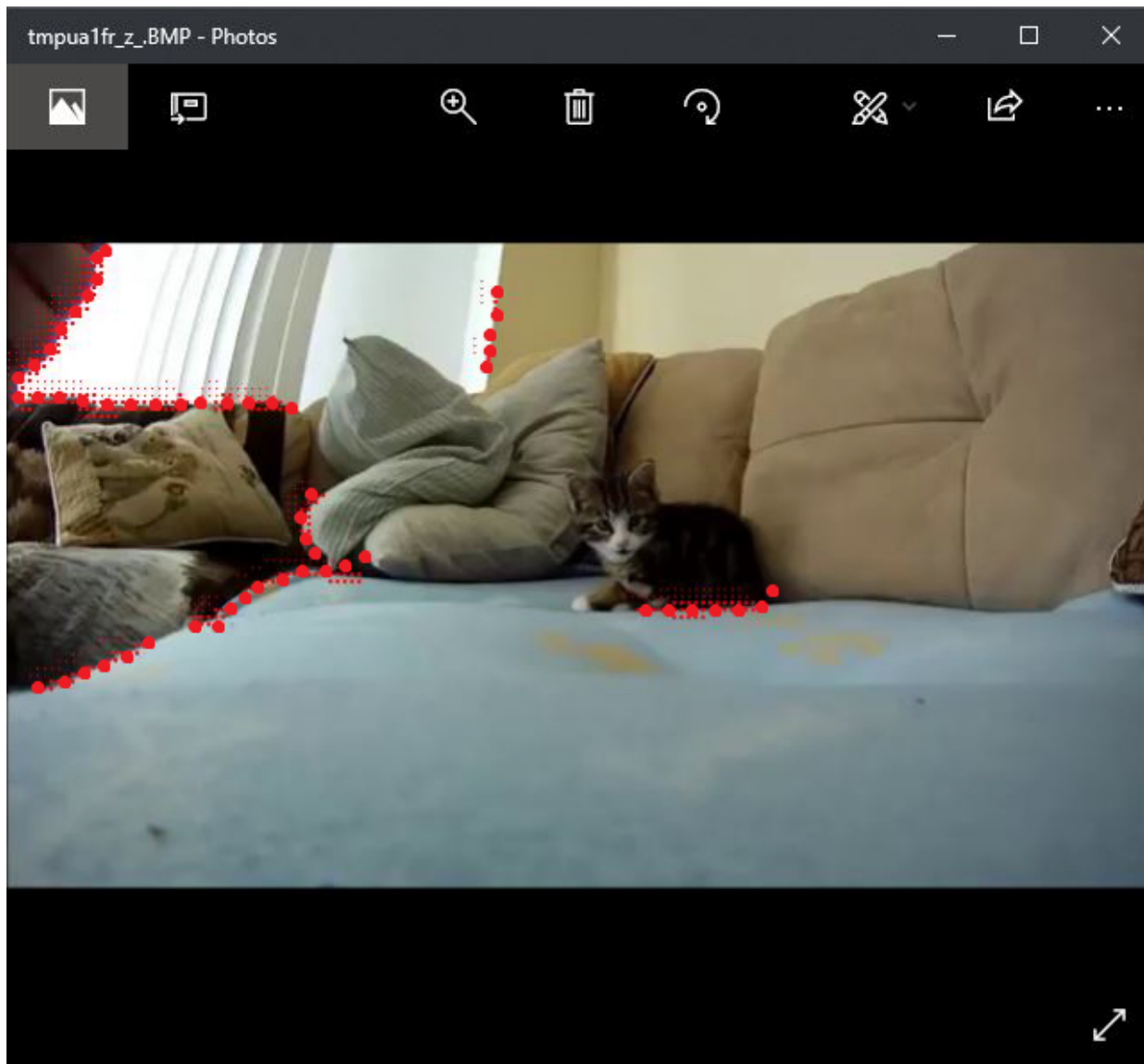
$$S_{ij} > k \times s_{max}, k \in [0, 1]$$

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

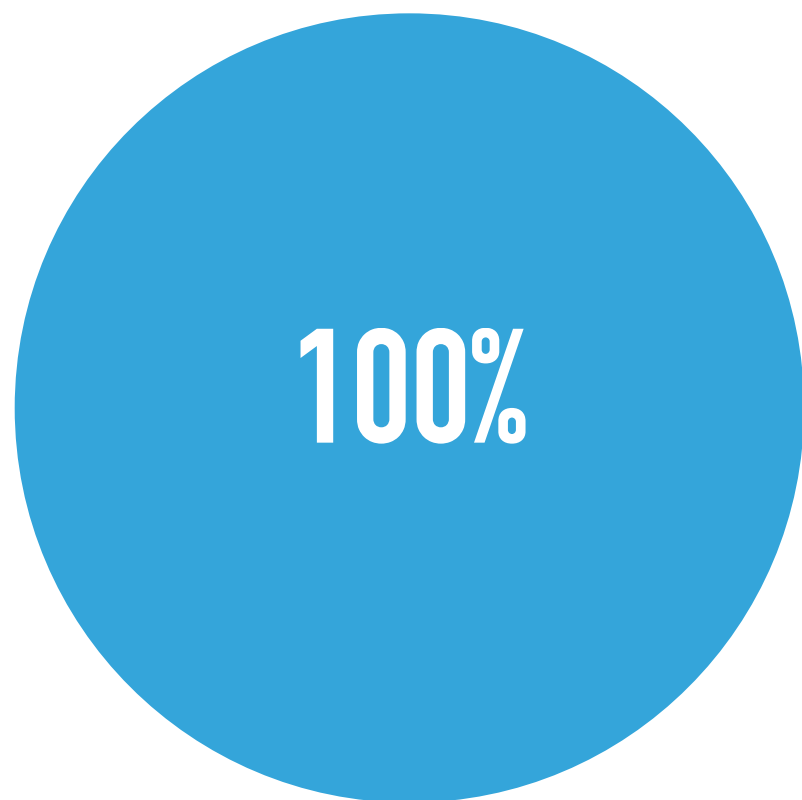
ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ

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

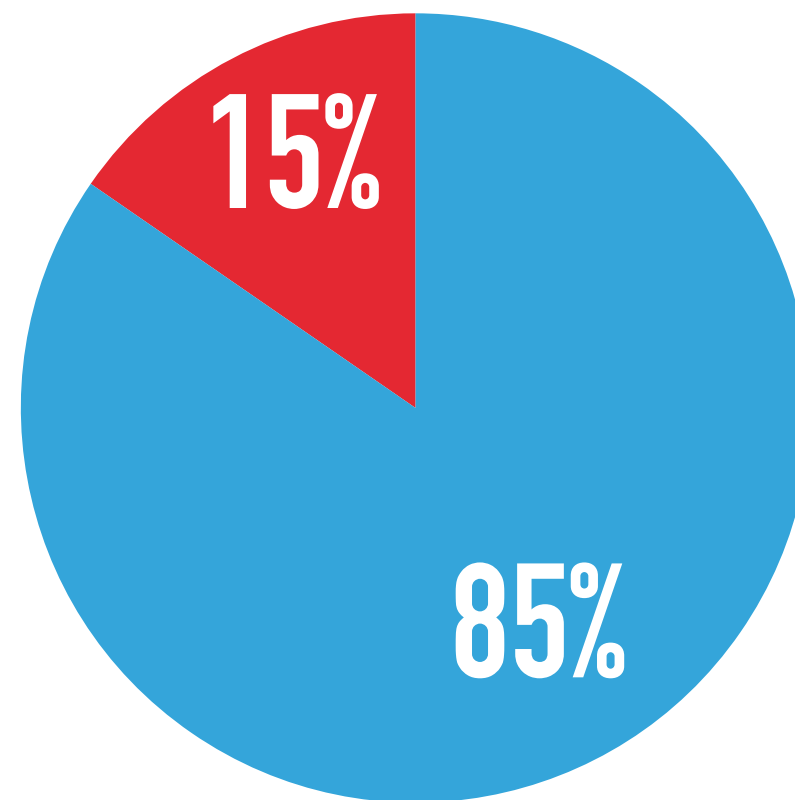
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

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

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

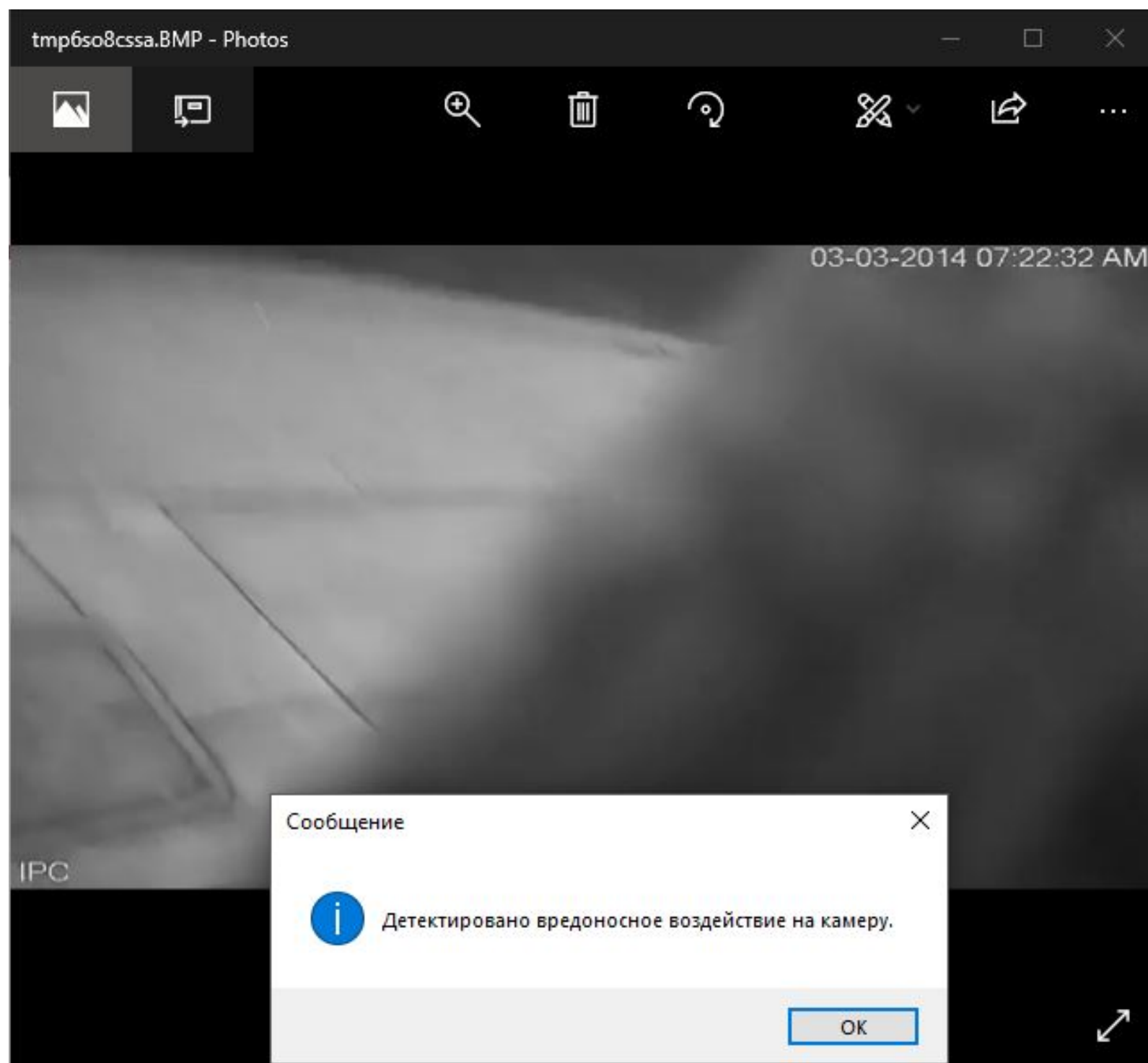


- Из 13 видеозаписей с явным вредоносным воздействием, все были правильно детектированы системой



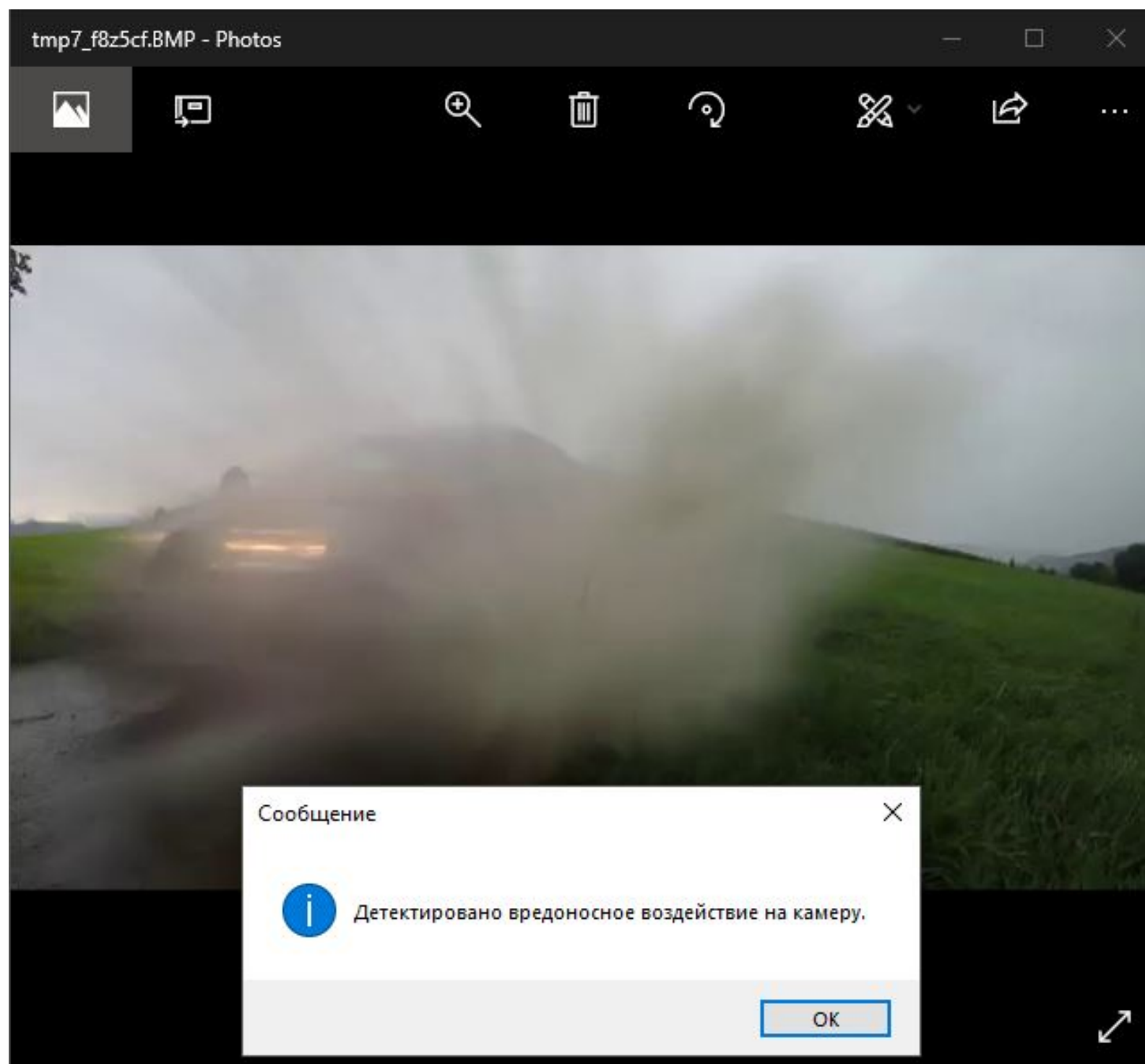
- Из 12 видеозаписей без вредоносного воздействия, две были зафиксированы как записи с нарушениями работы камеры, за счёт большой активности в кадре. В большинстве случаев система сработала правильно, и воздействий зафиксировано не было

ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 1.
Смена угла обзора

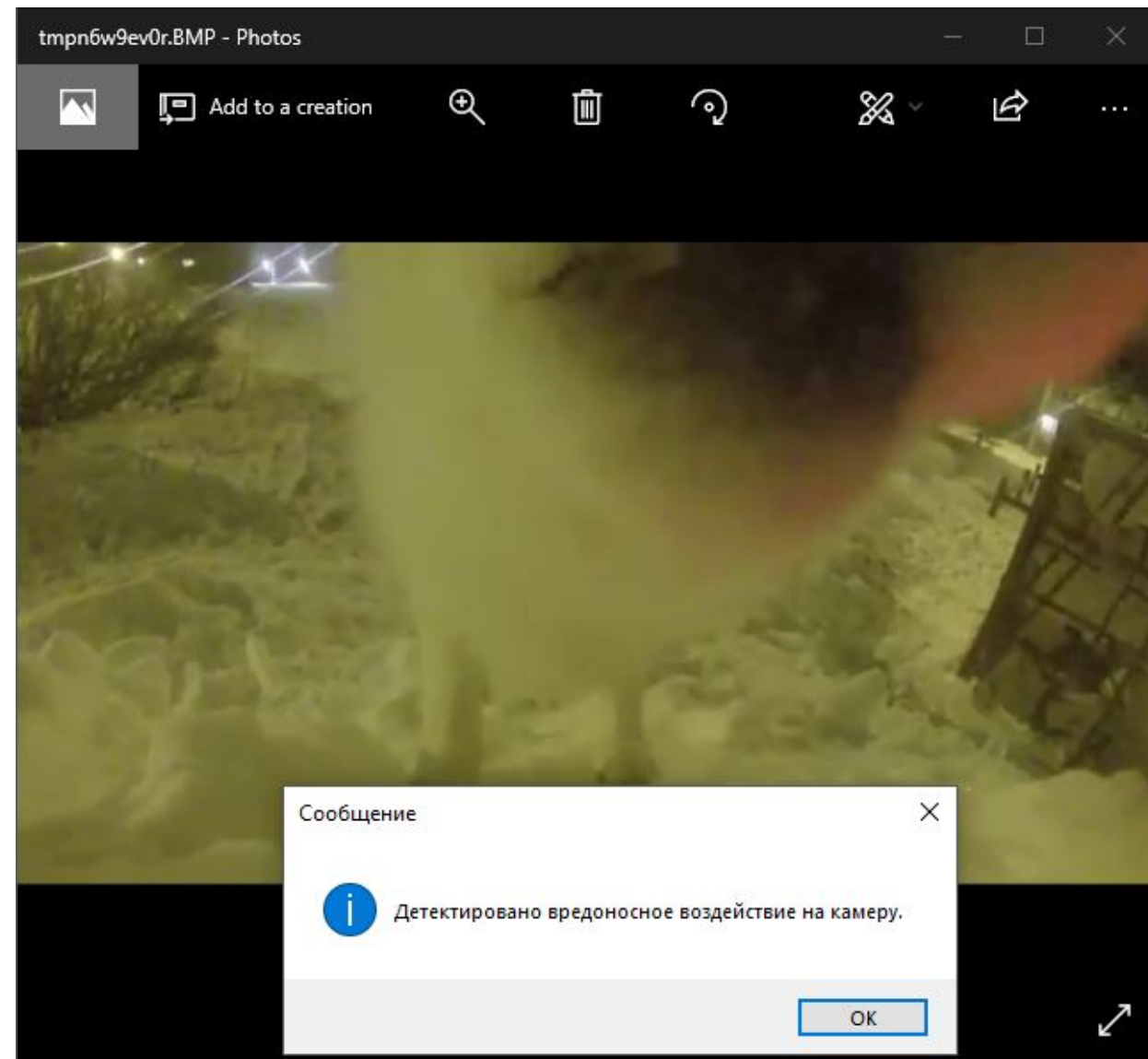
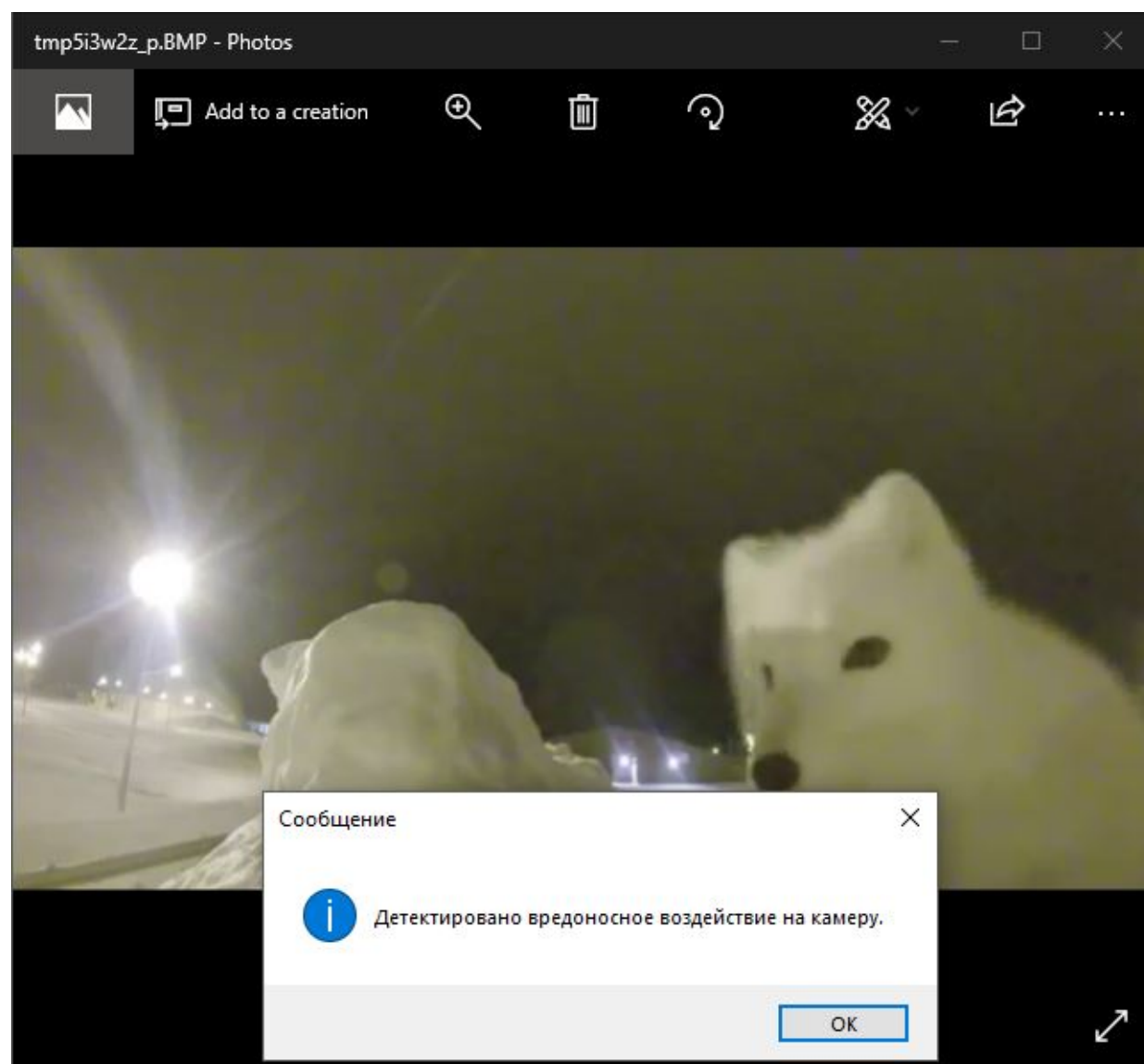
ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 2.

Забрызгивание
камеры

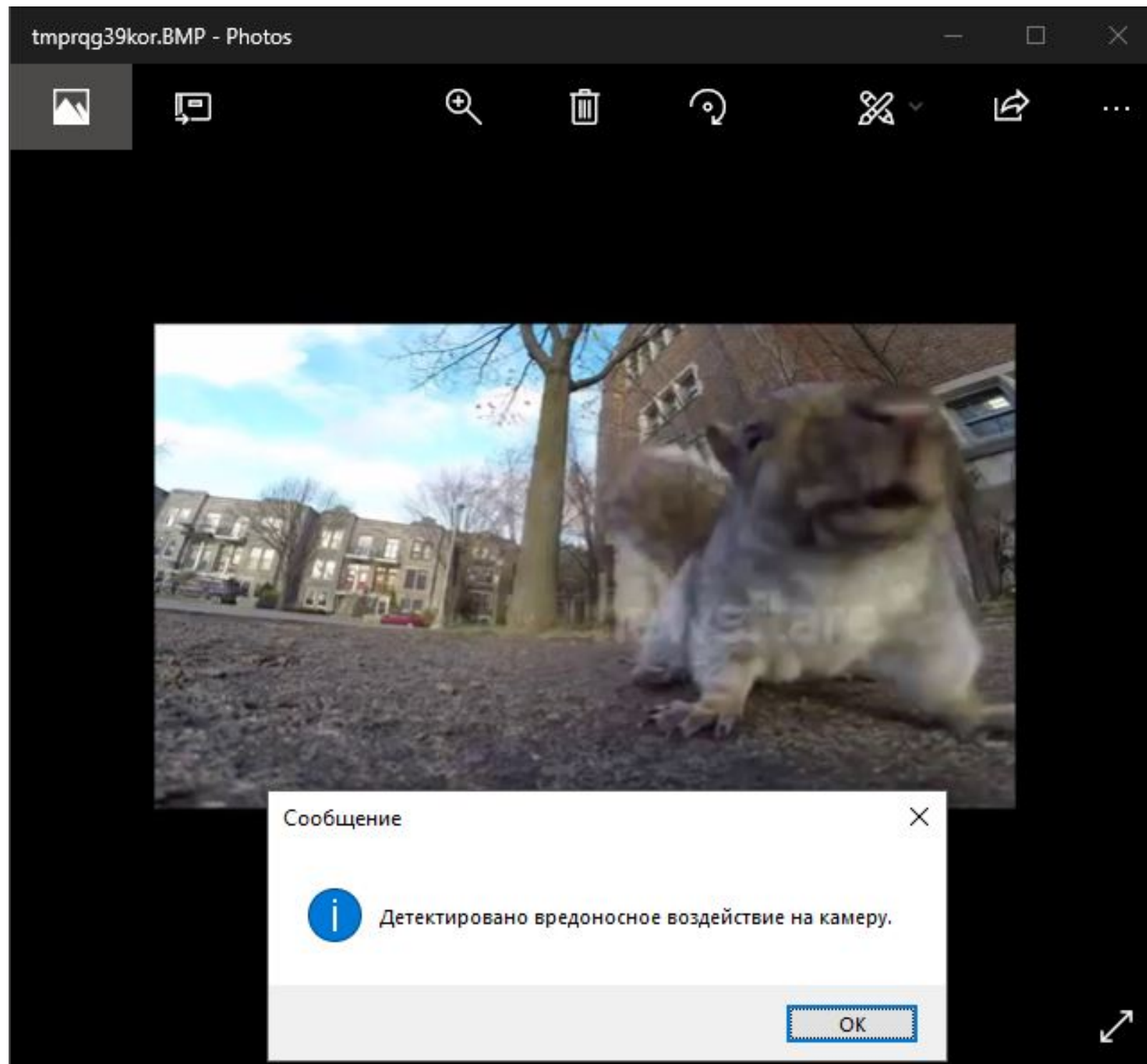
ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



Тестовое видео 3.

Неоднократное внедрение в
работу камеры

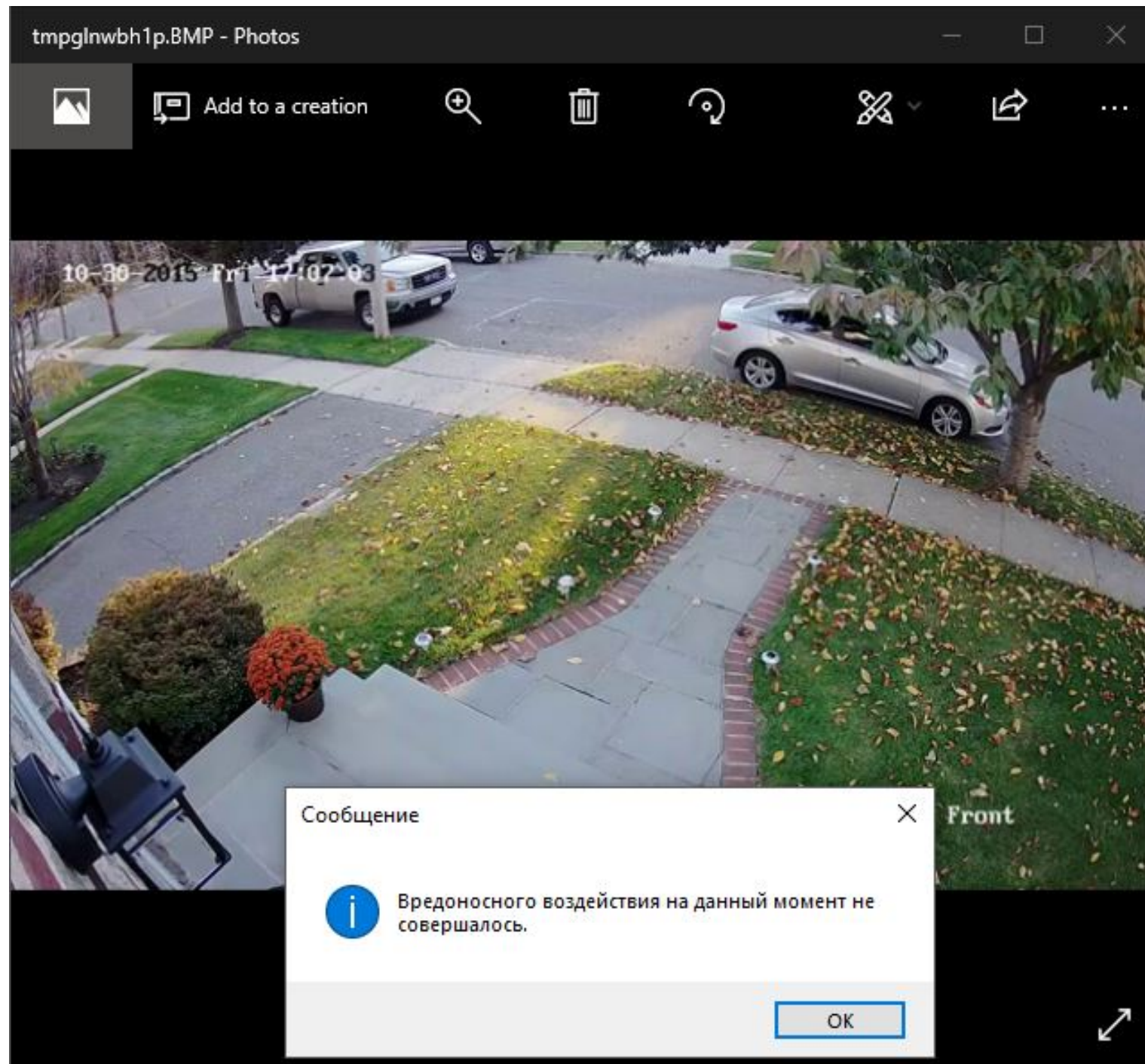
ПРИМЕРЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ



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!**