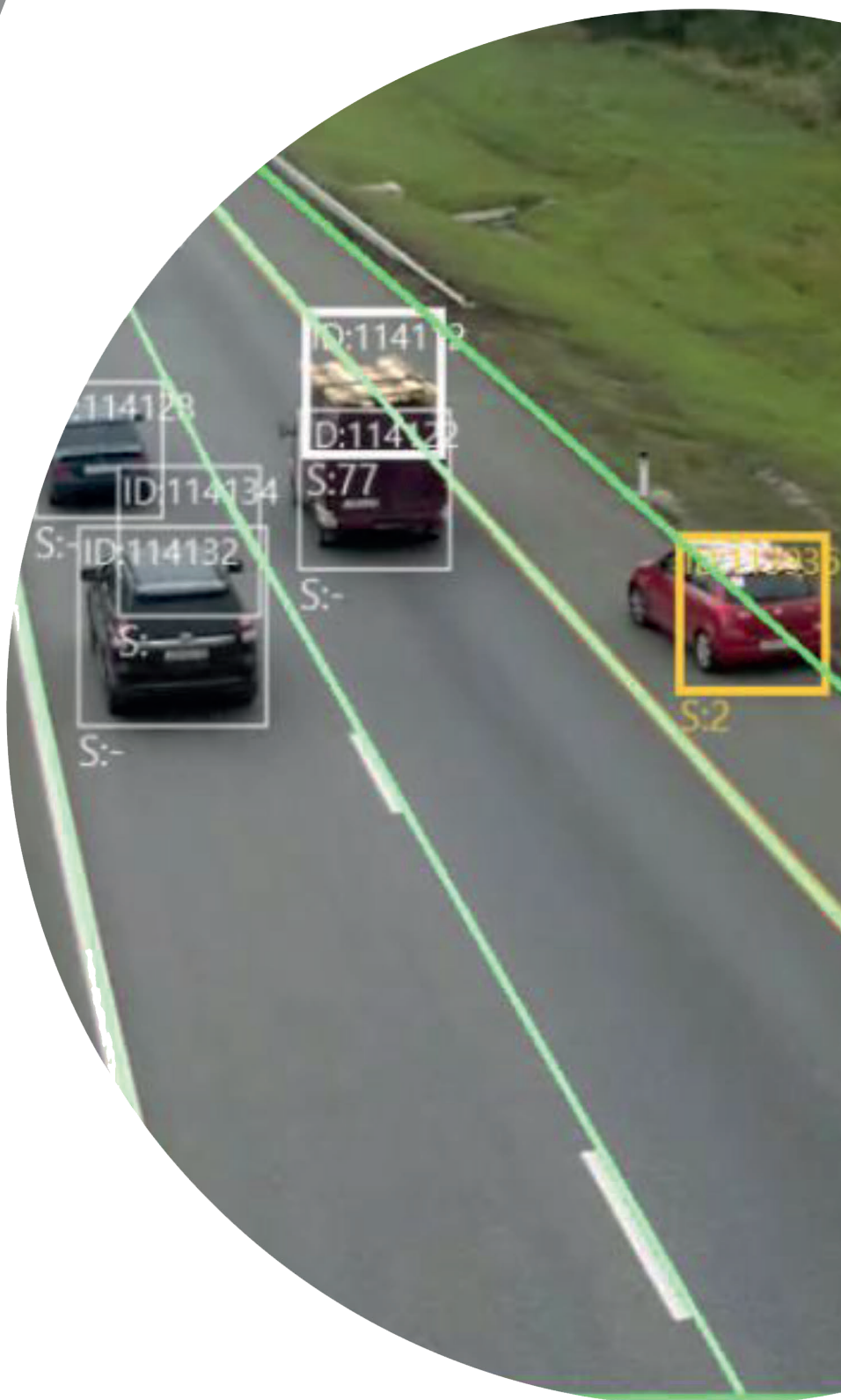


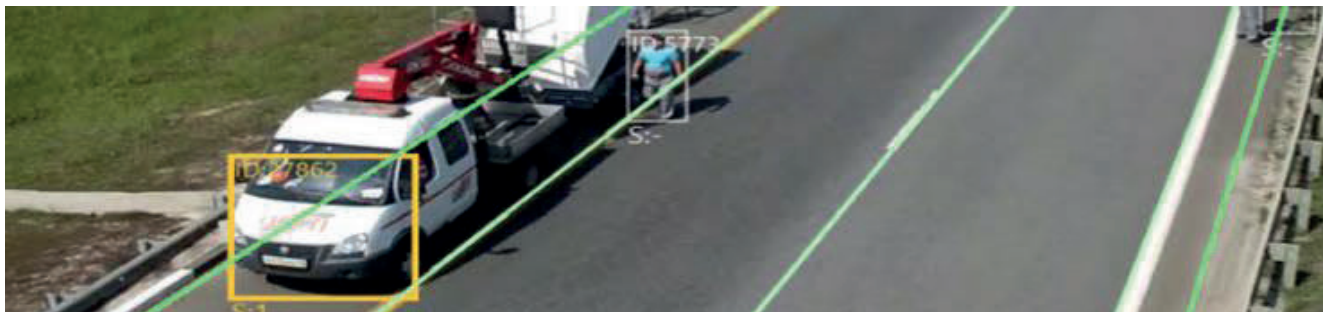


**TELEGRA**

SMART TRAFFIC MANAGEMENT



## ПРОЕКТ-ПИЛОТ НА АВТОДОРОГЕ М4 «ДОН»



### ОБЪЕКТ:

Инфраструктура: М4 «ДОН»

Страна: Россия

Количество полос: 2+обочина

Федеральная автомобильная дорога М-4 «Дон» — автомобильная дорога федерального значения Москва - Воронеж - Ростов-на-Дону - Краснодар - Новороссийск. Протяжённость автодороги составляет около 1540 км. Основная часть трассы от Москвы до Краснодара является составной частью европейского маршрута Е 115.

### УСЛОВИЯ:

- >15.000 средний трафик транспортных средств  
ДТП могут быть фатальными
- Большой риск вторичных инцидентов ввиду напряженного дорожного движения  
Необходима надежная и оперативная система обнаружения инцидентов

Система, разработанная Telegra System и установленная и поддерживаемая Т-Трафик, основанная на программной технологии искусственного интеллекта X-AID™ преодолела препятствия, не поддающиеся традиционным системам и проработала на 70% более надежно.

### ПРЕИМУЩЕСТВА X-AID™ ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАДИЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ:

- Не поддается влиянию окружающих условий по изменению изображения (солнце, дождь, плохое освещение)
- Не поддается влиянию теней от солнечного света
- Работает с изображениями низкого качества
- Не поддается влиянию капель дождя на камере
- Работает и обнаруживает при плохой видимости и вибрациях камеры
- Процент обнаружения 95% е (в сравнении с традиционными системами с 74% )
- 0,72 ложных срабатываний на камеру за сутки (в сравнении с традиционными системами, где более 15)

### X-AID™ НА АВТОДОРОГЕ М4 ПОДДЕРЖИВАЕТ ОБНАРУЖЕНИЕ СЛЕДУЮЩИХ ИНЦИДЕНТОВ:

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| ● Остановившийся транспорт(ы)   | ● Пешеходы                          |
| ● Затор                         | ● Медленно-двигающийся транспорт(ы) |
| ● Неверное направления движения | ● Посторонний предмет на дороге     |

#### 4 местоположения для системы AID на автодороге М4

#### Характеристики X-AID™

#### Характеристики традиционной системы(основанной на технологии виртуальных петель)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ложные срабатывания в день                                                          | 2,9 ложных срабатываний в день                                                                                                                                                                                      | 62,9 ложных срабатываний в день                                                                                                            |
| Процент обнаружения                                                                 | >95%                                                                                                                                                                                                                | ≈74%                                                                                                                                       |
| Иммунитет к обстоятельствам специфического окружения                                | Высокий иммунитет к <ul style="list-style-type: none"> <li>Погодным условиям</li> <li>Теням, как не реальным объектам</li> <li>Различная иллюминация места обнаружения (рассвет / день / сумерки / ночь)</li> </ul> | Не надежные характеристики в аналогичных условиях.<br><br>Характеристики традиционной системы(основанной на технологии виртуальных петель) |
| Сравнительные характеристики в месяц (13 реальных инцидентов в день, 390 - в месяц) | 390                                                                                                                                                                                                                 | 390                                                                                                                                        |
| Количество реальных инцидентов                                                      | ✓ 374                                                                                                                                                                                                               | ✗ 288                                                                                                                                      |
| Корректное обнаружение (в идеале 390)                                               | X-AID™ выполняет на 30% лучше                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |
| Не обнаруженное (в идеале 0)                                                        | ✓ 16                                                                                                                                                                                                                | ✗ 102                                                                                                                                      |
|                                                                                     | X-AID™ выполняет в 6 раз лучше                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                            |
| Ложные срабатывания(в идеале 0)                                                     | ✓ 86                                                                                                                                                                                                                | ✗ 1.888                                                                                                                                    |
|                                                                                     | X-AID™ выполняет в 22 раза лучше                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
| Общее количество аварий в системе (В идеале 390)                                    | ✓ 442                                                                                                                                                                                                               | ✗ 2.176                                                                                                                                    |
|                                                                                     | X-AID™ выполняет в 5 раз лучше                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                            |
| Процент ложных срабатываний (в идеале 0%)                                           | ✓ 22%                                                                                                                                                                                                               | ✗ 484%                                                                                                                                     |
|                                                                                     | X-AID™ выполняет в 22 раза лучше                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
| Надежность системы                                                                  | ✓ ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ<br>Большинство обнаружений относится к реальным инцидентам. Система была оценена оператором как надежная и ценная                                                                                   | ✗ ОЧЕНЬ НИЗКАЯ<br>Большинство срабатываний были ложными. Система не была оценена оператором как надежная и необходимая для использования   |

#### X-AID™ СИСТЕМА ВИДЕО ОБНАРУЖЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ НА М4 «ДОН»

Автоматическая технология видео обнаружения инцидентов имеет решающее значение из-за ее способности мгновенно обнаруживать инциденты. Помимо обнаружения инцидентов в реальном времени, технология может обнаруживать сложный набор инцидентов, происходящих одновременно. По сравнению с традиционной системой, которая сравнивает кадры видео в так называемых «виртуальных циклах», алгоритмы искусственного интеллекта Telegra X-AID™, ориентированные на:

**ОТДЕЛЕНИЕ ДВИЖУЩИХ ОБЪЕКТОВ ИЗ ЗАДНЕГО ФОНА** - Фоновое изображение динамически обновляется, чтобы система адаптировалась к изменениям фона.

**ОТСЛЕЖИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ** - Объекты отслеживаются в области

**ОБНАРУЖЕНИЯ**, постоянно информируя систему о позиции объекта.

**ОБНАРУЖЕНИЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И ПЕШЕХОДОВ** - движущиеся объекты проверяются на основе набора правил, чтобы определить, является ли движущийся объект пешеходом, транспортным средством или не относящимся к делу объектом. Используя усовершенствованную технологию распознавания образов, необязательные движущиеся объекты (например, движущиеся тени) могут быть исключены из дальнейшего анализа, исключая ложные тревоги.

**ОБНАРУЖЕНИЕ ИНЦИДЕНТА И СБОР СТАТИСТИКИ** - система обнаруживает инциденты и постоянно собирает статистику как для движущихся объектов, так и для фона. Алгоритмы основаны на объектных траекториях и других релевантных данных, предоставленных данными X-AID™.

## ИЗМЕНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ВЫЗВАННЫЕ УСЛОВИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Традиционные видеосистемы обнаружения инцидентов обычно наблюдают изменения в последовательности изображений с течением времени. Это может вызвать множество проблем, если интенсивность пикселей изменяется во времени в результате условий, несущественных для анализа трафика. Создание системы обнаружения, устойчивой к таким изменениям изображения, становится еще более важным для использования на открытом воздухе, поскольку изменение изображения может быть вызвано условиями окружающей среды (например, переходы от солнечной до пасмурной погоды или переходы из дня в ночь). Попытка отделить объекты, представляющие интерес, от статического фонового изображения, который моделирует изображение без каких-либо объектов интересов, становится затруднительным без дополнительного «интеллекта». Здесь может помочь детектирование пешеходов и транспорта на основе шаблонов.



Незадолго до остановки транспорта солнце не видно на дороге. Отражение солнца отображается почти на половине изображения, когда транспорт обнаруживается остановленным.

## АРТЕФАКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ТЕНЬЮ

Тени, бросаемые крупными объектами, движущимися в противоположном направлении на близлежащей дороге, представляют собой серьезную проблему для систем обнаружения инцидентов на основе видео. Пример показан на изображениях справа. Движущиеся тени легко обнаруживаются как объект, движущийся в неправильном направлении, поскольку направление движения в наблюдаемой области противоположно направлению движения в левом сегменте. Этот пример, опять же, подчеркивает важность дополнительного интеллекта в системе X-AID™, который способен устранить эти тени в соответствии с узнаваемыми свойствами транспортных средств и пешеходов. Хотя здесь не показано, подобные проблемы могут возникать ночью, когда фары автомобиля освещают соседнюю дорогу. Проблема в основном такая же, только по разным причинам. Следовательно, решение тоже одно и то же.



Большой грузовик движется к камере на левом участке шоссе и бросает тень на правый участок шоссе.

## НИЗКОЕ КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ

В местах, где нет достаточного освещения, нельзя ожидать, что обнаружение инцидентов будет работать безупречно. События, которые не видны на изображении из-за низкой освещенности, могут представлять проблему для обнаружения. В конце концов, это работает как человеческая визуальная система: некоторые инциденты просто не могут быть обнаружены в темноте. Однако, как минимум, системный пользователь должен ожидать, что обнаружение инцидентов на основе видео не приведет к ложным тревогам в этих случаях. Если на датчике камеры недостаточно света, изображение будет содержать большой шум. Чтобы ухудшить ситуацию, шум меняется от кадра к кадру. Такой значительный шум может вызвать ложные тревоги, поскольку изображение постоянно меняется. Это снова случай, когда интеллектуальное распознавание на основе шаблонов и отслеживание помогают. Используя эту технологию, на изображении обнаруживаются только объекты, представляющие интерес. Кроме того, X-AID™ анализирует шум входного видео и сообщает, что видео слишком шумно, чтобы его можно было использовать для надежного анализа.



Пример изображения низкого качества с большим количеством шума

## КАПЛИ ДОЖДЯ НА ОБЪЕКТИВЕ КАМЕРЫ

Наличие капель дождя на камере вызывает искажение изображения, которое оказывает значительное влияние на работу традиционных систем обнаружения инцидентов на основе видео. Затронутые области изображения могут быть идентифицированы как ложные тревоги – предмет на дороге или стоящий автомобиль. Так как X-AID™ использует основанное на шаблоне обнаружение автомобиля / пешехода, искажение изображения не может быть обнаружено как транспортное средство или пешеход. Однако свойства мусора не могут быть точно изучены системой, поскольку обломки могут в основном быть тем, что действительно появилось на дороге. Чтобы предотвратить ложные срабатывания, обнаруженные капли дождя исключаются из анализа.



Изображение с каплями дождя на объективе камеры