

Преобразование видеопотока в поток семантической информации

Задачи которыми мы занимаемся

- Анализ изображений.
 - Поиск объектов заданного типа.
 - Сегментация изображений с использованием различных критериев.
- Сопровождение найденных объектов в видеопотоке.
 - Краткосрочный трекинг.
 - Длительный трекинг с повторным обнаружением объектов.
- Классификация найденных объектов.
 - Определение атрибутов найденных объектов.
 - Идентификация найденных объектов.

Завершенные проекты.

- Выполнение ОКР по теме «Модули видеоаналитики для систем видеонаблюдения». Заказчик «Фонд Бортника»
- Выполнение НИР по теме: «**Проведение проблемно-ориентированных поисковых исследований в области создания высоконагруженных распределенных систем сбора и обработки данных с повышенным быстродействием**» (шифр заявки «2012-1.4-07-514-0046-110») Заказчик Министерство образования и науки Российской Федерации. Выполнен 10.09.2012 - 06.07.2013
- Выполнение ОКР по теме: «**Разработка программно-аппаратного комплекса по автоматизированному поиску на машинных носителях текстовых и графических файлов с заданным (запрещенным) содержанием при помощи обучаемых тематических классификаторов**». Шифр темы: «Уличитель». Заказчик МВД РФ в рамках государственного оборонного заказа. Выполнен 10.03.2011 – 30.11.2012.
- НИР по исследования быстродействия и точности работы алгоритмов по поиску изображения рекламных конструкций на цифровых фотографиях. Заказчик Рекламное агентство Грейс Аутдор <http://www.graceoutdoor.ru/> - подразделение ООО «Респект»). Выполнен 15.06. 2011 – 30.09.2011.

Текущие проекты

- **«Создание автономной камеры видеонаблюдения типа «дверной глазок» с функцией распознавания лиц и их атрибутов» заказчик «Фонд Бортника».**
 - Использование одноплатных микрокомпьютеров типа Raspberry Pi
 - Возможность работы в реальном масштабе времени
 - Передача данных на телефон владельца
 - Сбор статистической информации о посетителях, которая включает их количество, пол, возраст, типы прически.

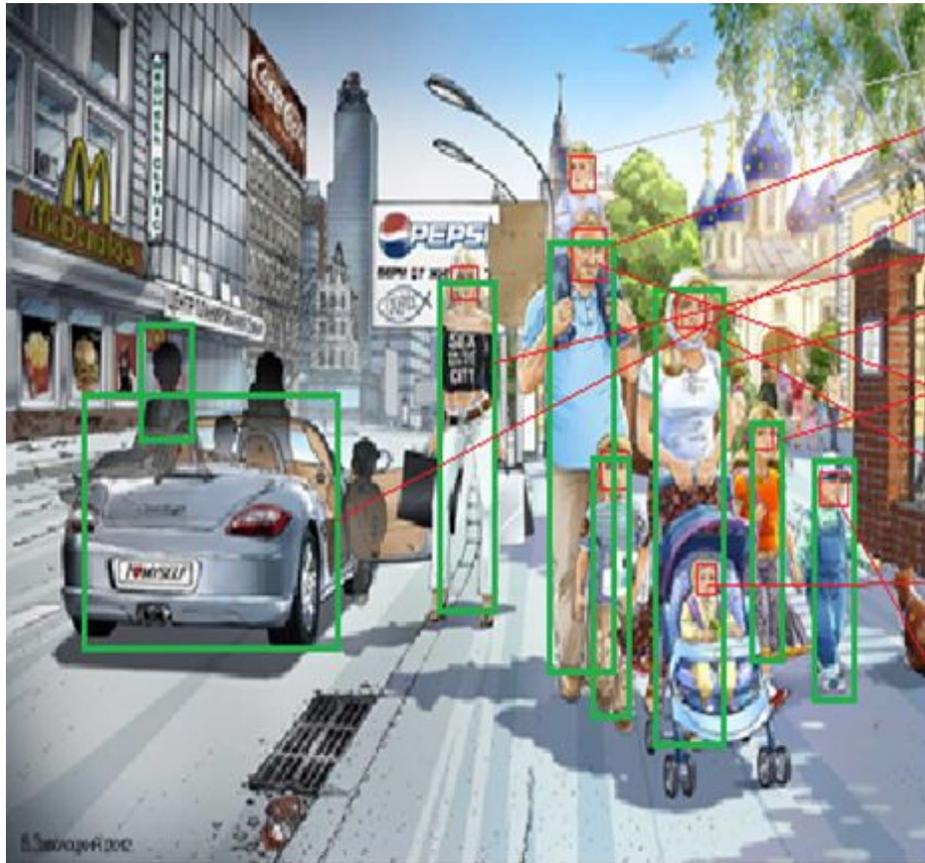
Бизнес-планы новых проектов на основе разработанных технологий.

- Индексация видеоинформации.
- Видеокамера с интегрированными функциями видеоаналитики.
- Управление полетом БПЛА.
- Автовидеорегистратор на базе смартфона.
- Использование БПЛА для мониторинга автомобильных дорог.
- Роботизированная подъемная машина.
- Контекстная реклама.

Семантический анализ изображений.

- **Автоматическое описание (индексирование) базы данных с видеоинформацией**
- В приложении к статическим изображениям семантический анализ заключается в обозначении некоторых областей или всего изображения единицами естественного языка, а в приложении к видеоролику – обозначение динамических сцен единицами естественного языка.
- Инструментом, который способен автоматически обозначить некоторую область изображения, является детектор объектов заданного типа и трекер, который выполняет сопровождение найденных объектов от кадра к кадру. Природа детектора может быть произвольной - нейросетевой, каскадной, на основе цвета или анализа контуров, анализа текстур и так далее. То же самое касается и природы трекера. Важно его свойство локализации понятия на изображении, с которым он связан, а для трекера - свойство локализации объекта во времени. Детектор указывает, что в этой области находится нечто, описываемое именем существительным, с которым он связан.
- Существенное расширение функциональности предлагаемой системы нам дает анализ свойств локализованных детектором областей.
- Свойства найденной детектором области изображения обозначает детектор атрибутов, который описывает некоторые признаки области именем прилагательными. Таким образом, мы имеем связь между понятием, его свойствами, детектором, детектором атрибутов и областью на изображении. Эта связь является основой семантического анализа статического изображения. А локализация найденного объекта во времени с использованием трекера может быть описана глаголом естественного языка.
- Банк всевозможных детекторов, то есть несколько детекторов, анализирующих изображение одновременно, соответствуют контролируемому словарю системы семантического анализа изображений. Объем словаря говорит о возможностях системы семантического анализа изображений. Очевидно, что чем больше словарь по объему, тем более полным будет сам семантический анализ.

Пример анализа изображения для получения семантической информации



лицо	маленький	фас	верх	ребенок	без очков	...
пешеход	средний	фас	центр	n/a	...	
авто	средний	сзади	слева	n/a	
пешеход	средний	фас	центр	n/a	...	
пешеход	средний	фас	центр	n/a	...	
лицо	маленький	фас	справа	ребенок	без очков	...
лицо	маленький	фас	центр	взрослый	без очков	мужчина
лицо	маленький	фас	центр	взрослый	без очков	женщина
лицо	маленький	фас	внизу-слева	ребенок	без очков	
⋮						
лицо	маленький	фас	внизу-слева	ребенок	без очков

Виртуальная кортикальная колонка.

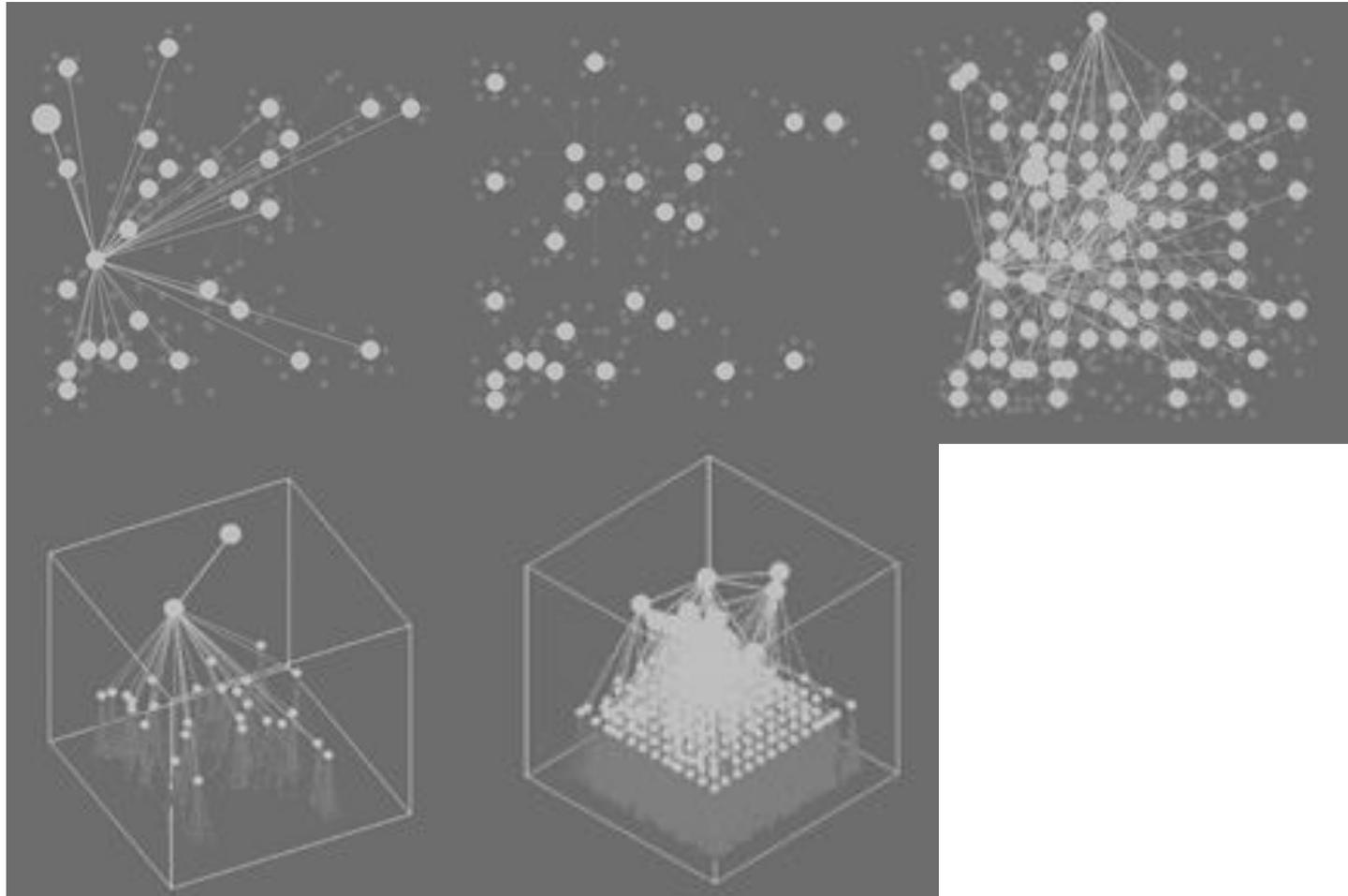
- Виртуальная кортикальная колонка предназначена для извлечения семантической информации из видеопотока.
- Виртуальная кортикальная колонка состоит из множества элементов нескольких типов, распределенных по пространству:
 - Сумматор.
 - Кодировщик -> может быть множество типов кодирования.
 - Слабый классификатор -> может быть множество типов слабой классификации.
 - Сильный классификатор -> может быть множество типов сильной классификации.
 - Каскад сильных классификаторов.
- Виртуальная кортикальная колонка способна к обучению, дообучению и переобучению.
- Виртуальная кортикальная колонка работает в реальном режиме времени.
- **Возможно создание множества взаимодействующих виртуальных кортикальных колонок, которые имитируют работу участка коры головного мозга.**

Виртуальная кортикальная колонка как биоморфный объект.

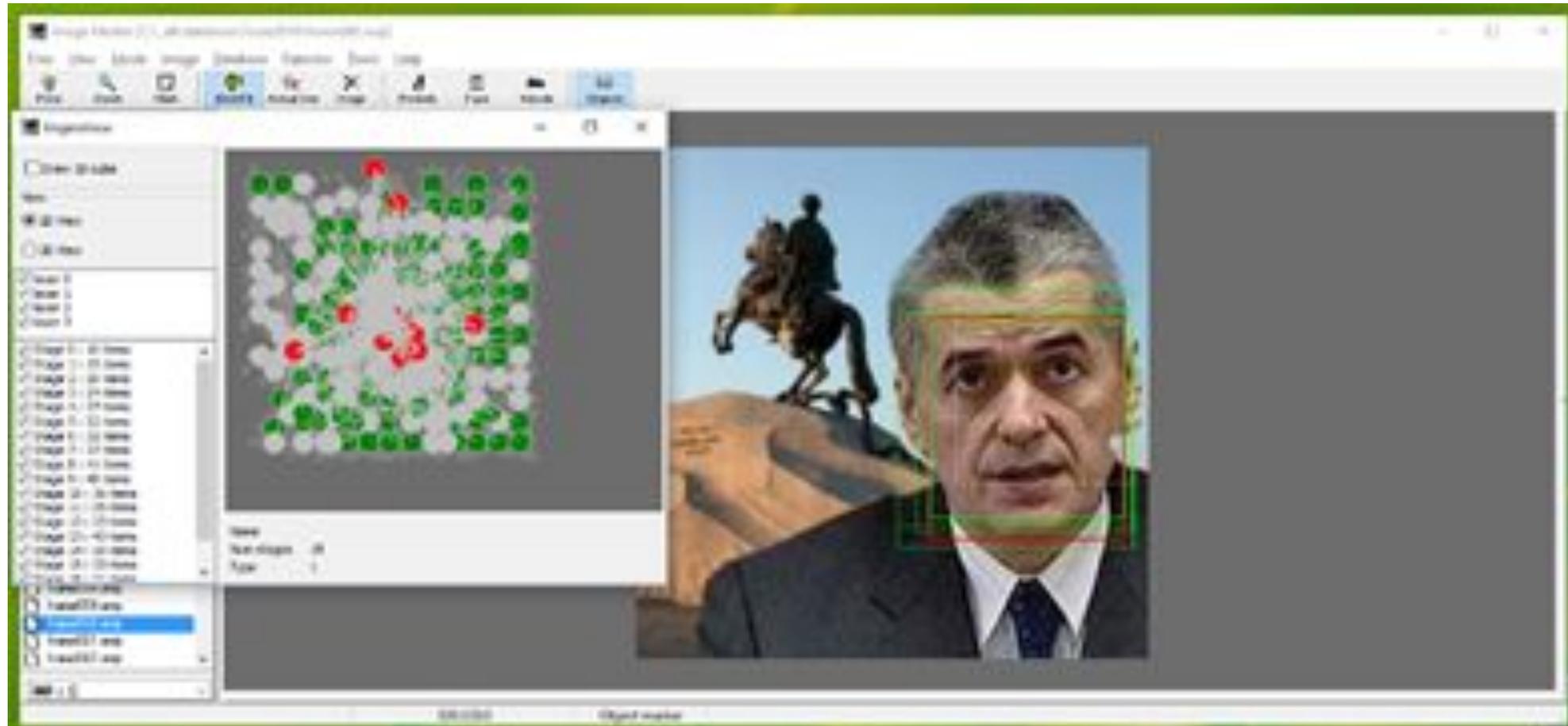
- На рисунке изображен виртуальный участок коры головного мозга, состоящий из нескольких кортикальных колонок, каждая из которых выполняет ту или иную операцию анализа изображений, поиск объектов заданного типа, сопровождение объектов заданного типа и классификацию найденных объектов интереса.
- **НЕ ВСЕ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ВИРТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ УЧАСКА КОРЫ ЗАВЕРШЕНЫ И ЭТА ЗАДАЧА ТРЕБУЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСИЛИЙ ДЛЯ ЕЕ РЕШЕНИЯ.**



Визуализация типичной искусственной биоморфной модели кортикальной колонки.



Пример активности элементов искусственной котикальной колонки при поиске объектов заданного типа



Виртуальная сетчатка.

- Виртуальная сетчатка предназначена для первичного анализа видеоизображения. Во время выполнения первичного анализа выполняется:
 - Формирование зон внимания и зон интереса.
 - Производится сегментация изображения.
- Виртуальная сетчатка состоит из элементов, аналогичных элементам виртуальной кортикальной колонки:
 - Сумматора
 - Кодировщика
 - Слабого классификатора.
- Отклик набора слабых классификаторов определяет состояние виртуальной сетчатки, включая сегментацию изображения и формирование зон внимания для виртуального участка коры головного мозга, который содержит несколько виртуальных кортикальных колонок.

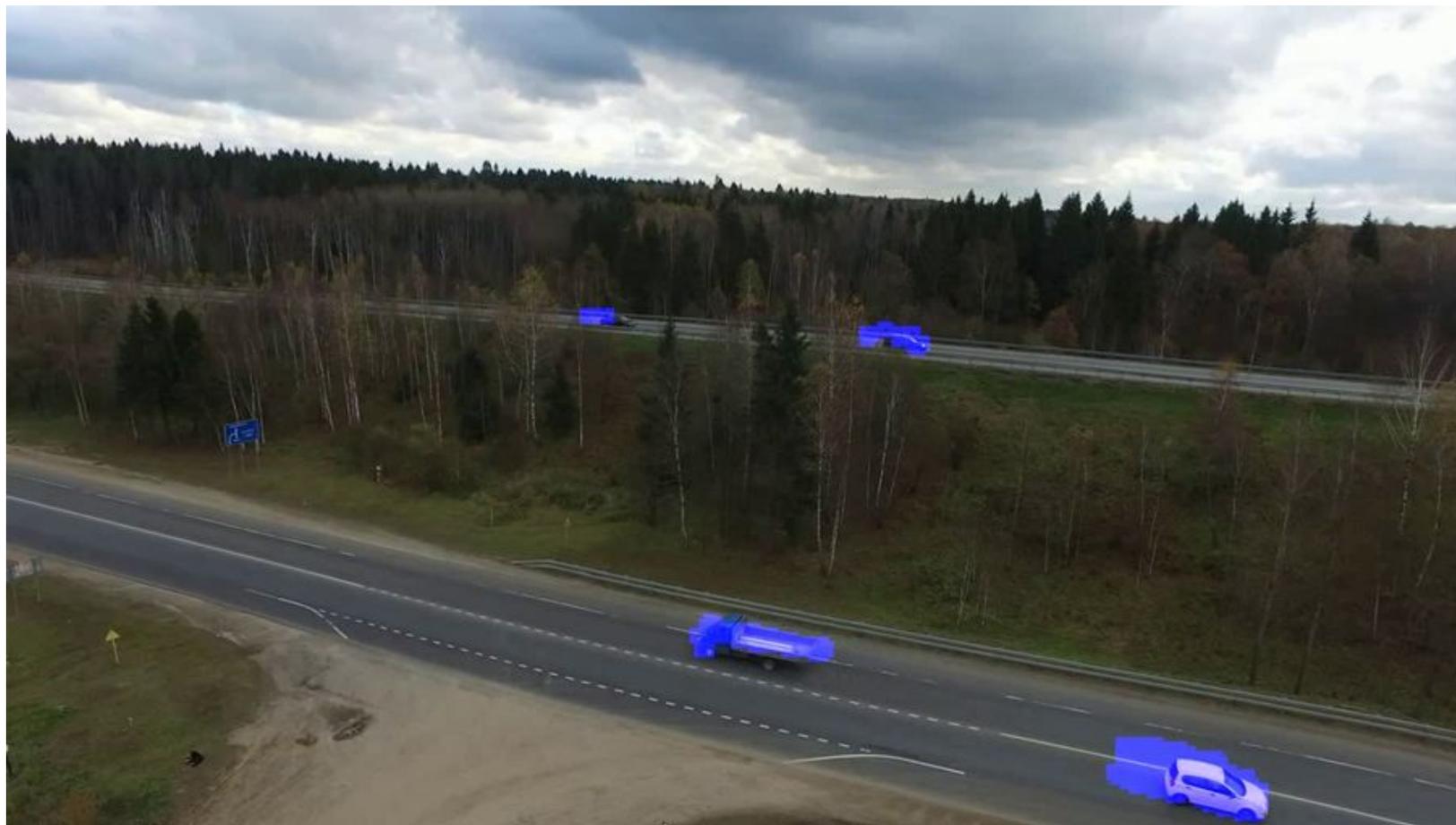
Пример активности виртуальной сетчатки для поиска дорожного покрытия с борта БПЛА - 1.



Пример активности виртуальной сетчатки для поиска дорожного покрытия с борта БПЛА - II.



Пример активности виртуальной сетчатки для автомобилей с борта БПЛА.



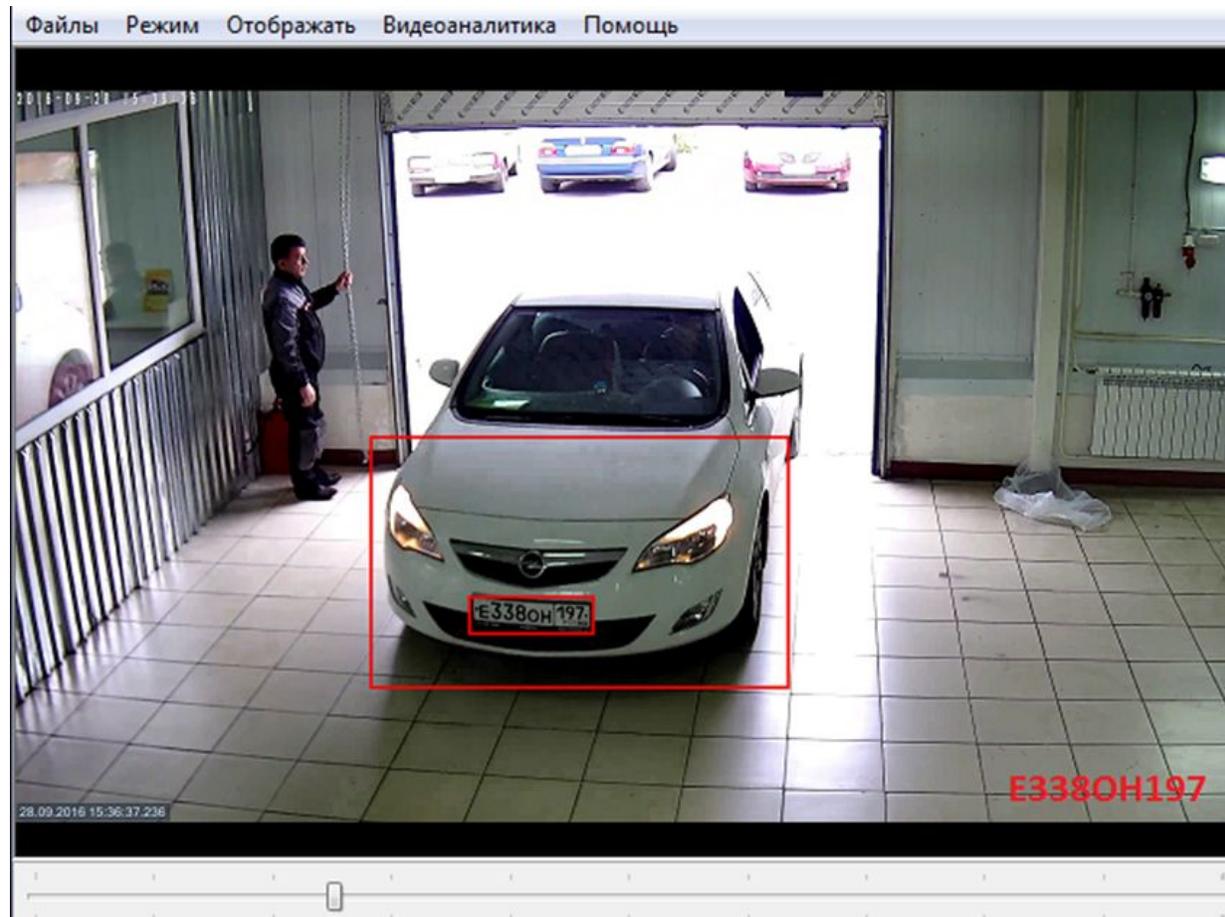
Пример активности виртуальной сетчатки в системе анализа интенсивности трафика.



Пример активности виртуальной сетчатки и краткосрочного текера на примере системы анализа дорожной обстановки.



Пример работы двух виртуальных кортикальных колонок для поиска автомобилей и их номеров.



Пример работы виртуальной сетчатки совмещенной краткосрочным трекером.



Пример работы виртуальной кортикальной колонки для поиска автомобиля.



Спасибо за внимание.

