

## **Справочное пособие**

**Построение системы распознавания автомобильных номеров**

## 1. Общие данные

Задача распознавания автомобильных номеров все более востребована и количество обращений с вопросами по построению системы со стороны партнеров компании Videomax постоянно растет. В справочном пособии мы изложили основные правила и рекомендации, следуя которым можно построить гарантировано работающую систему распознавания автомобильных номеров.



**Внимание!** Информация, представленная в данном справочном пособии актуальна на момент публикации на информационных ресурсах компании ООО «Видеомакс».

## 2. Выбор окончательного оборудования (камера, объектив)

### 2.1 Основные параметры и требования к видеокамере

#### 2.1.1 Разрешение камеры

Для точного расчета разрешения камеры следует учесть, что изображение номера по ширине не должно быть меньше 80 pix. Рекомендуемый размер номера в кадре по ширине должен составлять от 150 до 200 pix.

Формула расчета разрешения камеры по горизонтали  $(w/n)*p$ :

- где  $w$  – ширина обзора в зоне фиксации номера (м),
- $n$  – размер автомобильного номера (м),
- $p$  – рекомендованный размер изображения номера в pix.

#### Пример:

Ширина проезда 4 метра, размер стандартного номера по ширине 520 мм, рекомендованный размер изображения номера по ширине 150 pix.

Исходя из формулы получаем:

$$(4/0,52)*150=1154 \text{ pix}$$

Данный расчет показывает, что для стандартного проезда шириной 4 метра подойдет камера с разрешением HD (1280x720pix).

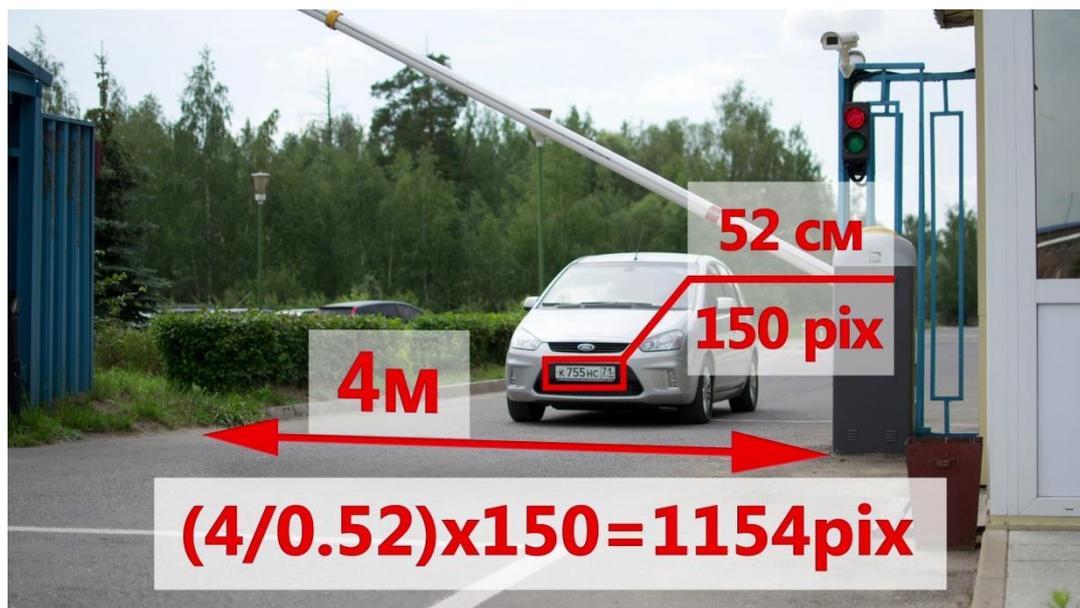


Рис. 1 Пример расчета разрешения камеры

Для решения типовых задач использование камер с бóльшим разрешением может привести к худшим результатам, т.к. с увеличением разрешения ухудшается светочувствительность камеры, что плохо сказывается при распознавании в темное время суток.

### 2.1.2 Размер матрицы

Как известно, чем больше физический размер матрицы, тем она более светочувствительна.

Для распознавания номеров рекомендуется использовать матрицы не меньше 1/3" дюйма. Оптимальным значением будет камера с размером матрицы 1/2" дюйма и больше.



Рис. 2 Разница изображения номера на камерах с матрицами 1/2,8" и 1/2"

## 2.2 Основные параметры объектива

### 2.2.1 Светосила

Параметр светосила определяет выбор объектива для распознавания автомобильных номеров. Чем этот параметр больше, тем большее количество света пропускает объектив на матрицу камеры и тем выше соотношение сигнал/шум на матрице. Это выражается в меньшем уровне цифровых шумов матрицы на наблюдаемом изображении.

Параметр светосила указывается в виде F-числа. Рекомендованное значение светосилы объектива должно быть не меньше F/1,4. Т.е. объектив с F/1,3 более светосильный, чем F/1,4.

### 2.2.2 Автодиафрагма (АРД)

Для решения задач распознавания на улице необходимо использовать объектив с автоматической диафрагмой.

### 2.2.3 Фокусное расстояние (угол обзора), тип объектива

Фокусное расстояние (угол обзора) зависит от удаленности камеры от места распознавания. Рекомендуется исходить из следующего значения при выборе объектива – ширина обзора камеры должна быть равна ширине проезда.



**Внимание!** Объектив следует выбирать исходя из размеров матрицы. Возможно использование объективов, предназначенных для больших матриц, с меньшими, но в этом случае угол обзора будет отличаться от указанных в характеристиках объектива.

Если заранее известно точное место установки камеры, используйте объектив с фиксированным фокусным расстоянием. При прочих равных условиях, в сравнении с вариофокальным объективом, фиксированный объектив обладает большей светосилой и

даст лучший результат при распознавании. Вариофокальный объектив дает преимущество при настройке угла обзора в процессе монтажа, когда заранее точное место расположения камеры неизвестно. Минусом его является меньшая светосила и необходимость периодической юстировки фокуса.

### 3. Настройка параметров камеры для распознавания номеров

Настройки параметров камеры для распознавания номеров отличаются от типовых для стандартных задач обзорного видеонаблюдения.

#### 3.1 Скорость затвора (shutter, выдержка)

Для задач видеоаналитики по распознаванию автомобильных номеров рекомендуется использовать камеры с возможностью настройки длины выдержки кадра.

Рекомендуемые параметры скорости затвора:

- при скорости автомобилей до 40 км/ч длина выдержки должна быть не выше 1/500 с;
- при скорости автомобилей свыше 40 км/ч длина выдержки должна быть не выше 1/1000 с;
- если автомобиль останавливается перед стоп линией или перед шлагбаумом длина выдержки может быть увеличена до 1/250 с.



Рис. 3 Разница изображений движущегося автомобиля с различными параметрами выдержки

#### 3.2 Частота кадров

Рекомендуемые параметры частоты кадров для распознавания номеров:

- при скорости автомобиля до 40 км/ч оптимальным значением будет 3-8 к/с;
- при скорости автомобиля свыше 40 км/ч рекомендуется частота кадров не менее 25 к/с.

#### 3.3 Формат сжатия

Особенности использования кодеков MJPEG и H.264:

- MJPEG – меньшие затраты ресурсов сервера на обработку потока, изображение имеет меньше артефактов сжатия, но необходим широкий канал передачи данных от камеры на сервер в пределах 10-20 Mbit/s.

- H.264 – большая нагрузка на сервер для обработки потока, в некоторых случаях видны артефакты сжатия на изображении. Достаточно канала от камеры в пределах 2-8 Mbit/s.

Если есть возможность передать большой поток от камеры на сервер обработки, то желательно использование MJPEG. Если такой возможности нет, то распознавание на H.264 также возможно и, при соблюдении всех прочих рекомендаций данного документа, разница с MJPEG будет только в загрузке сервера.

### 3.4 Широкий динамический диапазон

WDR рекомендуется отключать.

Суть работы WDR: совмещение двух и более кадров с разной выдержкой и создание комплектного кадра, куда включены зоны исключающие засветку и затемнение. В этом случае автомобильный номер на фоне света фар может попасть в кадр с большой выдержкой и "смазаться" при быстром движении автомобиля.



Рис. 4 Автомобиль в движении со включенным и выключенным WDR

Также рекомендуется отключать любую дополнительную обработку видеоизображения в камере. Например: технологии контрастирования изображения, подавления шумов, накопления и прочие.

### 3.5 Цветное или ч/б изображение

Изображение с номером для распознавания должно быть четким и контрастным. При распознавании номеров в дневное время цветность кадра значения не имеет, но если стоит задача по фиксации номеров в сумрачное или ночное время, то рекомендуется переводить камеру в черно-белый режим, т.к. черно-белое изображение меньше подвержено шумам от камеры при прочих равных условиях.

Если предполагается использование дополнительной ИК подсветки, то ч/б режим обязателен.

## 4. Расположение камеры

### 4.1 Место установки камеры для распознавания номеров

Камера должна устанавливаться на надёжной, жёсткой конструкции, не подверженной вибрации, и не должна быть расположена в зоне засветки фарами автомобилей.

Рекомендации по установке камеры:

- высота от 2 до 6 метров;
- угол в вертикальной плоскости не более 30 градусов;
- угол в горизонтальной плоскости не более 20 градусов;
- угол наклона номерного знака +/-5 градусов.



**Внимание!** Не рекомендуется устанавливать камеру далеко от зоны распознавания. В этом случае малейшие вибрации, ветер, раскачивание опоры, сказываются на изображении.

Типовой вариант установки камеры изображен на Рис. 5.

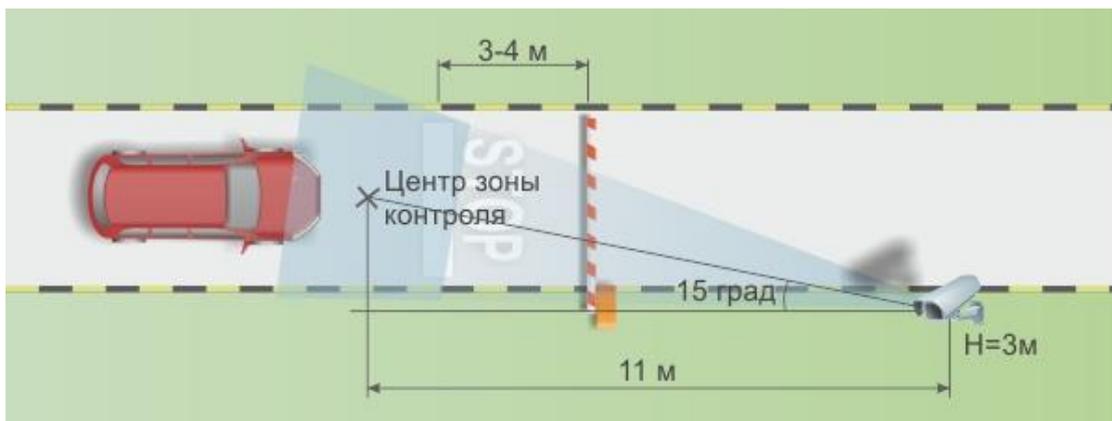


Рис. 5 Типовой вариант установки камеры для распознавания номеров

### 4.2 Освещение

Освещение в зоне фиксации номера должно быть не менее 50 люкс.

Мы рекомендуем решать задачу использованием прожекторов видимого диапазона и ИК излучения:

- установка стандартных прожекторов с рассеивающим светом с расположением в точках, где свет не будет мешать водителю;
- установка дополнительных ИК прожекторов с узким лучом рядом с видеокамерой для дополнительной подсветки номеров в темное время суток. В большинстве случаев достаточно ИК прожектора с мощностью до 50 Ватт.



Рис. 6 Использование ИК подсветки для распознавания номеров

## 5. Настройка программного обеспечения

Независимо от того, какое программное обеспечение используется, существует ряд типовых настроек модуля распознавания автономеров.

Перед настройкой модуля распознавания номеров необходимо убедиться в следующем:

- размер номера в кадре по ширине составляет не менее 80 pix. Сделать это можно с помощью счетчика пикселей в web-интерфейсе IP-камеры, либо вычислить по формуле  $(n/w)*q$ , где  $q$  – разрешение камеры по горизонтали в точках (pix),  $w$  – ширина обзора в метрах,  $n=0,52$  – размер номера по ширине в метрах.
- воспроизвести покадрово архив от камеры с движущимися автомобилями и убедиться в том, что номер в кадре четкий, не смазанный и без видимых искажений. В противном случае подстроить параметры камеры см.п.3

### 5.1 Настройка модуля распознавания

Типовые настройки модуля распознавания номеров:

- определить зону поиска номера в кадре. Это позволит снизить нагрузку на серверное оборудование при поиске номера в кадре, а также позволит отфильтровать ненужные фиксации в зоне обзора камеры. При определении зоны поиска следует учесть, что номер в выбранной зоне должен появиться не менее двух раз (кадров), с учетом скорости автомобиля на данном участке.
- задать значения максимальной и минимальной ширины номера в кадре с учетом перспективы.
- при необходимости определить направление движения автомобилей для модуля распознавания.

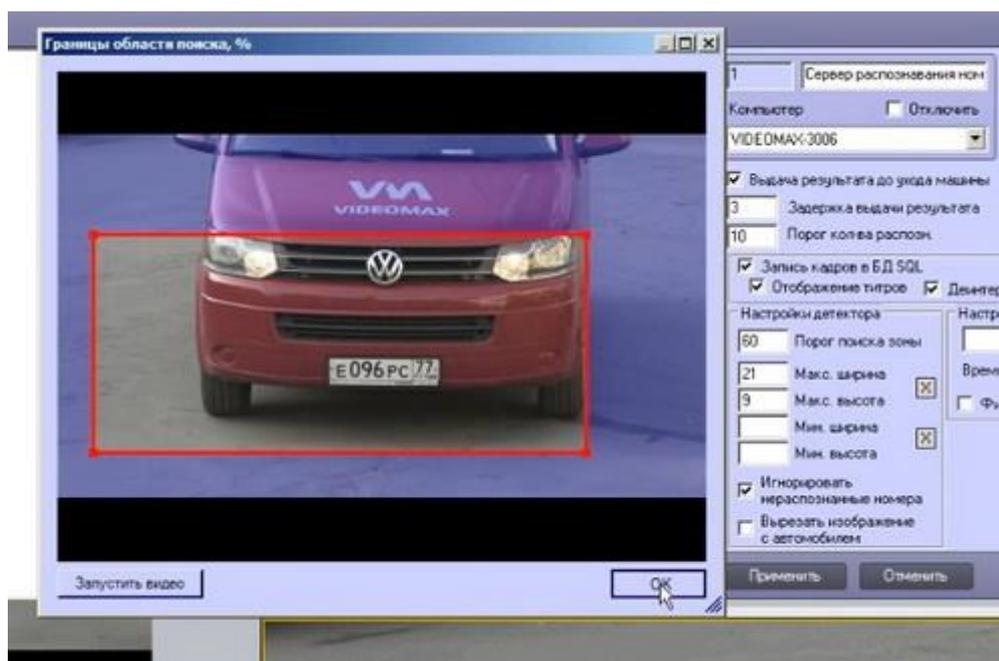


Рис. 7 Задание зоны поиска номера при настройке модуля распознавания автономеров

## 6. Сервер для распознавания автономеров

Видеоаналитика реального времени значительно нагружает аппаратную платформу сервера. Выполнив рекомендации указанные в данном документе в пунктах 3.3 и 5.1 возможно определенным образом снизить эту нагрузку. Тем не менее, расчет производительности сервера для решения задач распознавания номеров требует знаний и опыта.

Чтобы не ошибиться и получить гарантированный результат отправьте запрос на расчет сервера для распознавания номеров специалистам нашей компании. В ответ вы получите шифр изделия и поддержку в реализации поставленной задачи.

## 7. Резюме

Решение задачи по распознаванию автономеров требует индивидуального подхода. Помимо вопросов указанных в данном документе следует уделить особое внимание требованиям клиента к автоматизации проезда автомобилей, алгоритму работы исполнительных устройств (светофоры, шлагбаумы и т.п.), алгоритму обработки информации с датчиков присутствия автомобилей, лучевых датчиков. По любым вопросам, связанным с построением систем распознавания автомобильных номеров, вы можете проконсультироваться у специалистов компании Видеомакс.

Мы надеемся, что приведенная информация поможет инженерам и проектировщикам подобрать правильное оборудование и учесть все нюансы при наладке системы на объекте.

По любым вопросам, связанным с данными справочными материалами, можно обратиться в техническую поддержку компании Видеомакс. Оперативная консультация по телефону (495) 640-55-46, либо можно воспользоваться e-mail: [info@videomax.ru](mailto:info@videomax.ru) .

Специалисты компании Видеомакс готовы проанализировать проектные решения с точки зрения их оптимальности и правильного подбора станционного оборудования. Все консультации проводятся бесплатно. Мы всегда рады видеть вас в нашем офисе по адресу: г. Москва, 3-й Угрешский проезд, д.8, стр.3.

Периодически проводятся бесплатные обучающие семинары и вебинары по оборудованию VIDEOMAX и программному обеспечению компании ITV.

## **8. Ограничение ответственности**

Ни при каких обстоятельствах ООО «Видеомакс» не несет ответственности за ошибки и/или упущения, допущенные в данном справочном пособии, и понесенные, в связи с этим убытки при применении информации, изложенной в справочном пособии (прямые или косвенные, включая упущенную выгоду).