

**М.В. Руцов**Генеральный директор  
компании MegaPixel Ltd., к.т.н.

# Пляжный Баскетбол – к вопросу Видеофиксации Часть 4

## Статья печатается в авторской редакции

Продолжаем разговор, с геометрией и тригонометрией вроде разобрались. Однако всё это для идеальных условий освещения, а система должна работать круглосуточно. И днём, и ночью, а также в сумерках – вечерних и утренних. Как показала практика – "подводных айсбергов" хватает. Итак, приступим – оказывается, задача считывания автомобильных номеров существенно отличается от "традиционного" видеонаблюдения. Чтобы не ходить вокруг да около, посмотрим сразу на реальный кадр, сделанный системой для распознавания ав-

**Рис 1. Камера с чересстрочной развёрткой**

томобильных номеров. Камера аналоговая – с чересстрочной развёрткой (рис. 1). Интересная картина получается – не правда ли? Как известно между телевизионными полями (полукадрами) существует задержка в 20 мс. Однако и этого, столь малого интервала времени уже достаточно для смещения машины в кадре. Причём и скорость – всего-то 30-40 км/час. Сами видите – ни о каком деинтерлейсинге говорить уже не приходится! Отсюда следует первый важный вывод:

**В системах для распознавания автомобильных номеров, исполь-**

**зующих аналоговые камеры с чересстрочной развёрткой – можно работать только с полями!**

При этом снижается вертикальное разрешение – аж в 2 раза со всеми вытекающими последствиями, что и было рассмотрено в предыдущей, 3-ей части статьи.

Вернёмся к изображению. Оно достаточно чёткое. А почему? Да потому что электронный затвор установлен на величину 1/1000 с. Это типовое значение для дорожного движения на трассах, на парковках и заездах можно увеличить выдержку до 1/500 с. А что было бы в полукадре, если применить камеру с автоматическим электронным затвором? С наступлением сумерек время накопления будет увеличиваться, достигнув максимума – 1/50 с. Вот тогда-то и появится смаз в изображении, практически от позиции номера в первом полукадре до второго. Отсюда следует второй важный вывод:

**В системах для распознавания автомобильных номеров необходимо ограничивать время накопления (работы электронного затвора) величиной не более 1/1000 с!**

Это как при фотосъёмке спортивных состязаний (кроме шахмат и шашек, естественно), когда надо выставлять минимальные времена экспозиции. Иначе всё размажется! Ладно, сделали, как доктор прописал, но появляется новая проблема – света на видеосенсоры теперь поступает в 20 раз меньше! А вдруг освещённости не хватит, а вдруг всё зажёгётся! Ну что ж тогда перейдём

от эмоциональных оценок к конкретным цифрам.

Итак, известно из физики, что освещённость измеряется в люксах (не путать с гостиницами). Чтобы было к чему привязаться в реальной жизни, привожу "**конкретные данные**" (см. табл. 1).

Конечно, бывают и другие вариации. Например, некоторые оценки для яркого солнечного дня достигают и 100000 люкс. Сумерки, то-

**Таблица 1. Освещённость в различных условиях**

50000 люкс	Яркий солнечный день
5000 люкс	День с плотной облачностью
500 люкс	День с грозowymi тучами, или хорошо освещенная комната
50 люкс	Освещенный коридор, вечер, утро
5 люкс	Сумерки, ярко освещенная улица ночью
0,5 люкс	Плохо освещенная улица
0,05 люкс	Освещённость от полной луны
0,005 люкс	Освещённость от 1/4 луны
0,0005 люкс	Освещённость от чистого звездного неба

же понятие растяжимое – непонятно когда они начинаются и кончаются. Луна со звёздами нам так же не очень интересны, поскольку начинает действовать искусственное освещение на дорогах. Конкретные данные из "**СНиП 23-05-95 естественное и искусственное освещение**"<sup>2</sup> см. в табл. 2.

Естественно, появляется вопрос – а когда же это освещение включается и выключается? Есть такое дело ещё времен советских: "**Инструкция по проектированию наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов – СН 541-82**"<sup>3</sup> п. 3.21.:

**Включение наружного освещения улиц, дорог и площадей, территорий микрорайонов и других освещаемых территорий должно производиться при снижении уровня естественной освещённости до**

<sup>1</sup> <http://www.evs.ru/kat/demo.php?demo=2&im=8&lk=5>

<sup>2</sup> <http://www.comhoz.ru/content/tbd-312.html>

<sup>3</sup> [http://www.snip-info.ru/Sn\\_541-82.htm](http://www.snip-info.ru/Sn_541-82.htm)

**20 лк, а отключение – при ее повышении до 10 лк.**

Таким образом, получается, что утренние сумерки – самая напряжённая ситуация! Хотя нет, на улицах и дорогах местного значения и того хуже ночью, но там как бы разогнаться практически невозможно – одни колдобины, эх! А что у нас с камерами – насколько они чувствительны? Да без проблем – вот данные о той самой камере, с которой наш кадр получен был – **КС-30Н2С<sup>4</sup>**. Итого, имеем параметр – чувствительность 0,002 люкс! Ух, ты – круто!!! Ясно дело, что измерения велись, как минимум, для значения электронного затвора в 1/50, а это в 20 раз меньше. Тогда автоматом получаем – 0,04 люкс.

Так этого ж за глаза хватить должно с учётом вышеприведённых данных! Ан нет, как пишут сами разработчики: "Освещённость в зоне контроля должна быть не менее 50 люкс". Мне также попалось значения в 80 люкс, у других производителей. Так в чем же дело? Причин тут две. Первая, разработчики камер явно лукавят, стараясь приписать как можно больше нулей после запятой. Как уж они измеряют – одному богу известно, главное чтобы товар был "лицом"! На эту тему написана замечательная статья. Хотя она и 8-ми летней давности, однако, до сих пор актуальна, поскольку технологии технологиями, а дурь людская – вечна!!! Вот, смотрите – **"Н.Е. Уваров. Секреты высокой чувствительности ТВ камер"**<sup>5</sup>. Привожу ключевой вывод автора:

**Таким образом, секреты высокой чувствительности видеокамер практически всегда связаны или с недобросовестной рекламой или с экспериментальными ошибками. И я надеюсь, что материалы статьи помогут Вам разобраться в ситуации, когда Вас будут пытаться очаровать рекордными значениями чувствительности.**

Вторая причина – низкая контрастность при недостаточном освещении. Распознавание начинается сбоить или просто перестаёт работать. Попробую пояснить на наглядном примере. Наверняка все вы ходите в магазины по продукты. И чтобы не купить какую-нибудь гадость (например, с кучей сахара, жиров или калорий) пытаетесь прочитать этикетку. А на ней все буквы и циферки такие крохотные – хоть микроскоп доставай. Есть два варианта решения проблемы – подойти к лампочке или применить лупу (всегда ношу с собой). Вот так зрение человеческое устроено – мы видим мелкие объекты лишь при высоком контрасте.

То же самое происходит и в системах для распознавания автомобильных номеров, с

**Таблица 2. Средняя яркость и горизонтальная освещённость покрытия проезжих частей**

Категория объекта по освещению	Улицы, дороги и площади	Наибольшая интенсивность движения транспорта в обоих направлениях, ед/ч	Средняя яркость покрытия, кд/м <sup>2</sup>	Средняя горизонтальная освещённость покрытия, лк
1	2	3	4	5
А	Магистральные дороги, магистральные улицы общегородского значения	Св. 3000	1,6	20
		Св. 1000 до 3000	1,2	20
		От 500 до 1000	0,8	15
Б	Магистральные улицы районного значения	Св. 2000	1,0	15
		Св. 1000 до 2000	0,8	15
		От 500 до 1000	0,6	10
В	Улицы и дороги местного значения	500 и более	0,4	6
		Менее 500	0,3	4
		Одиночные автомобили	0,2	4

одной лишь разницей – лупу там уже не применишь. Пространственная разрешающая способность камер в традиционных системах и так ниже нижнего предела, что



**Рис.2. Проблемы работы автодиафрагмы и АРУ**

тоже уже обсуждалось в предыдущей, 3-ей части статьи. Думаю не надо объяснять, почему нельзя использовать цветные камеры – у них и чувствительность на пару порядков меньше, чем в монохромных, да и пространственное разрешение хромает. Тогда позволите огласить третий важный вывод:

**В системах для распознавания автомобильных номеров необходимо применять только монохромные камеры, причём мегапиксельные с технологией Progressive Scan!**

Но и на этом все беды аналоговых камер не заканчиваются. Они ведь создавались для общего видеонаблюдения, поэтому и оснащены соответствующими решениями, позволяющими – наблюдать. А именно, работать в широком динамическом диапазоне по освещению, предоставляя оператору более-менее читабельную картинку. Для этих целей, кроме электронного затвора, ещё имеется автодиафрагма и АРУ. Они открываются-закрываются, усиливают-ослабляют, пытаются влезть в рабочую область. Но делают это по своему разумению. И вот, что при этом получается (рис. 2).

Итак, смотрим на левую колонку – авто въезжает, находится в центре и выезжает из зоны контроля. В верхнем кадре (въезд) более половины площади занимает дорожное полотно, достаточно яркое, поскольку солнце бьет сзади и отражаясь от поверхности попадает в камеру. Наши "автоматчики" сразу "просаживают" зону номера в полную темноту! Затем ситуация слегка меняется (центр) – яркого асфальта уже меньше и номер начинает "проявляться". Ну, и на выезде всё темно (тень, само авто) – номер, как на ладони!

Переходим к правой колонке. Это всё с одной и той же камеры, парой минут позже. Начало вроде бы аналогичное. Однако кузов у авто уже ярко белый и... "автоматчики" наготове, зона номера даже слегка тухнет, а на выезде её практически уже и не видно – "беленького" в кадре многовато будет!!! Поверьте, эта ситуация проявляется более выражено, когда солнце с другой стороны, да асфальт тёмный. Вот вам абсолютно тупые алгоритмы управления автодиафрагмой и АРУ! И сделать ничего нельзя, кроме как отключить АРУ с риском полного "заплыва" изображения или крутить ручку Peak-Average на объективе. А сие есть лишь интегрирование от локального к глобальному!

Какой же выход? А вариант только один – пора завязывать с аналоговыми камерами и переходить на цифровые. Но только не на традиционные IP с Fast Ethernet и компрессорами, а на нормальные (как-нибудь поделюсь), с полным управлением режимами прямо из алгоритма распознавания. Однако проблемы ещё не кончились, в следующей части будут рассмотрены вопросы, связанные с отражающей способностью и цветом номерных пластин, а так же с новым увлечением – ИК-подсветкой! Будет очень весело, как на бразильском карнавале!!!

Однако проблемы ещё не кончились, в следующей части будут рассмотрены вопросы, связанные с отражающей способностью и цветом номерных пластин, а так же с новым увлечением – ИК-подсветкой! Будет очень весело, как на бразильском карнавале!!!

Однако проблемы ещё не кончились, в следующей части будут рассмотрены вопросы, связанные с отражающей способностью и цветом номерных пластин, а так же с новым увлечением – ИК-подсветкой! Будет очень весело, как на бразильском карнавале!!!

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на [ss@groteck.ru](mailto:ss@groteck.ru)

<sup>4</sup><http://www.rossi.ru/concern/page.php?id=10&br=22&code=10103&pos=0101087>

<sup>5</sup><http://daily.sec.ru/dailyplbshow.cfm?rid=45&pid=6400>