



**«Информационный бюллетень»**

# **Технология обработки изображений при низком уровне освещенности**

29 июня 2020 г.

## 1. Предисловие

## 2. Основные элементы работы в условиях низкой освещенности

## 3. Технология WisenetX для низкой освещенности

3.1. Специализированные объективы для низкой освещенности

3.2. SSNR (интеллектуальное супершумоподавление)

3.3. Технология улучшения изображений, полученных при низкой освещенности

3.4. Настройки функции шумоподавления

## 4. Заключение

Шум, появляющийся на захваченном изображении, можно разделить на временный шум, изменяющийся с течением времени, и шум с постоянным спектром, форма которого не меняется. Временный шум возникает из-за беспорядочного перемещения электронов внутри полупроводника, вызванного нагревом, и его амплитуда пропорциональна абсолютной температуре. Шум с постоянным спектром возникает из-за изменения пространственных свойств, возникающих между пикселями, расположенными близко друг к другу.

В условиях низкой освещенности при повышении уровня усиления для увеличения чувствительности вместе с полезным сигналом в той же мере усиливается и шум. В условиях низкой освещенности, когда количество света недостаточно, уровень шума остается прежним, а компоненты сигналов изображения ослабляются, что в конечном итоге приводит к еще большему зашумлению. Зашумление снижает возможности распознавания изображения и увеличивает размер данных при сжатии изображения, что приводит к снижению эффективности передачи и хранения данных.

Создание высококачественных изображений в условиях низкой освещенности является фундаментальным и необходимым свойством камер видеонаблюдения, а технология шумоподавления особенно важна для оптимизации эффективности передачи и хранения данных.

## 2. Основные элементы работы в условиях низкой освещенности

Для создания качественного изображения в условиях низкой освещенности необходимы следующие три элемента.

Во-первых, необходимо использовать объектив, который сможет передавать из окружающей среды с низкой освещенностью к датчику как можно больше света с минимальными потерями. Для этого объектив должен иметь низкое число диафрагмы (большое раскрытие апертуры), чтобы собирать как можно больше света и создавать высококачественное изображение при низкой освещенности. Собственные разработки Hanwha Techwin в оптических технологиях позволили разработать лучшую в мире конструкцию объектива F0.94 для камеры, работающей в условиях сверхнизкой освещенности.

Во-вторых, необходимо иметь высокочувствительную матрицу, которая дает хороший отклик даже в условиях низкой освещенности. Производители матриц представили технологию высокого коэффициента преобразования (HCG) и обратной засветки (BSI), которые повышают чувствительность матриц. Кроме того, матрицы большего размера с более крупными пикселями обеспечивают лучшую чувствительность. Чем больше площадь поверхности матрицы при одном и том же количестве пикселей, тем больше света попадает на каждый пиксель и тем выше чувствительность матрицы.

Серия extraLUX Hanwha Techwin, входящая в серию Wisenet X, оснащена матрицей 1/1.9", имеющей выдающуюся чувствительность и отношение сигнал/шум (SNR), что обеспечивает отличную работу в условиях низкой освещенности.

В-третьих, требуется очень сложная технология обработки изображений. При создании изображения в условиях низкой освещенности матрица может увеличить коэффициент усиления, чтобы получить более высокий уровень сигнала изображения. Однако при этом будет усилен и шум, содержащийся в сигнале изображения. Шум ухудшает качество изображения и в то же время увеличивает объем данных, что в свою очередь снижает эффективность их передачи и хранения.

Поэтому необходимо эффективно устранять шум с помощью технологий обработки изображений.

На основе многолетнего опыта работы в индустрии обработки изображений компания Hanwha Techwin разработала высокоэффективные технологии шумоподавления и коррекции изображений, благодаря которым обеспечивается их яркость, воспроизводимость цветов и резкость в условиях очень низкой освещенности. Эти технологии представляют собой так называемое «интеллектуальное супершумоподавление» (Smart Super Noise Reduction, SSNR). SSNR от Hanwha Techwin — это передовая технология шумоподавления, оптимизированная для камер видеонаблюдения.

# 3. Технология WisenetX для низкой освещенности

## 3.1. Специализированные объективы для низкой освещенности

В отличие от обычных объективов для цифровых камер и camкордеров общего назначения, в камерах для видеонаблюдения, как правило, используются объективы с ИК-коррекцией для поддержания дневной/ночной фокусировки, а также светочувствительные объективы с низким значением F, хорошо работающие в условиях недостаточного освещения.

Серия WisenetX в стандартном исполнении оснащена объективом с ИК-коррекцией, а серия WisenetX extraLUX — лучшим в мире объективом F.94 собственной разработки. В условиях низкой освещенности объектив с низким значением F имеет значительное преимущество с точки зрения качества изображения, однако светочувствительный объектив с низким значением F довольно сложен в разработке.

Одна из сложностей при разработке оптических объективов состоит в том, что при увеличении размера апертуры увеличивается не только количество собираемого света, но и зона оптических искажений (так называемая зона анастигматизма). Другая сложность состоит в поддержании юстировки объектива и матрицы при очень малой глубине фокуса.

Ноу-хау, накопленное компанией Hanwha Techwin в области проектирования оптики, помогло компании преодолеть все сложности и разработать объектив F0.94, в условиях низкой освещенности передающий на матрицу больше света с меньшим количеством шума и в большинстве случаев обеспечивающий ночное видеонаблюдение в цвете с большим количеством информации в изображении.

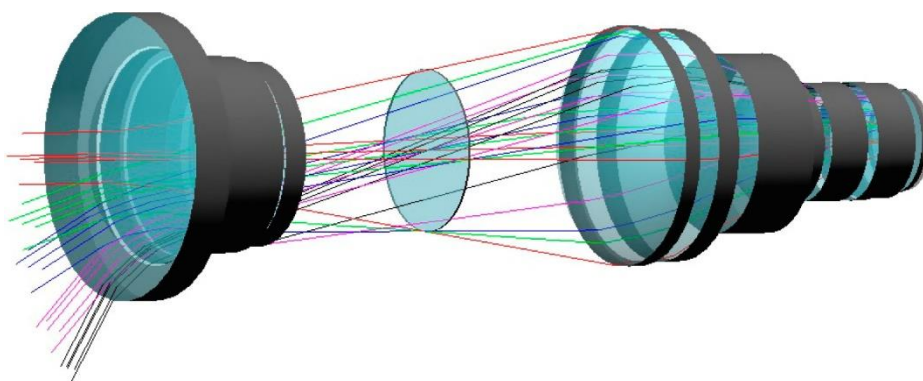


Рисунок 1. Пример объектива для коррекции различных углов падения света

### 3.2. SSNR (интеллектуальное супершумоподавление)

Производительность SSNR, используемого в серии WisenetX, была повышена благодаря совместному использованию с адаптивным обнаружением движения (AMD) с его собственной технологией сопоставления шаблонов, оптимизированной для слабого освещения.

Эта технология не только обеспечивает более чистые изображения, но и снижает шум и восстанавливает информацию об изображениях, утраченную из-за физических ограничений.

Кроме того, изображения кодируются с низким битрейтом, что позволяет сохранить качество и в то же время не потерять в эффективности при их передаче и хранении.

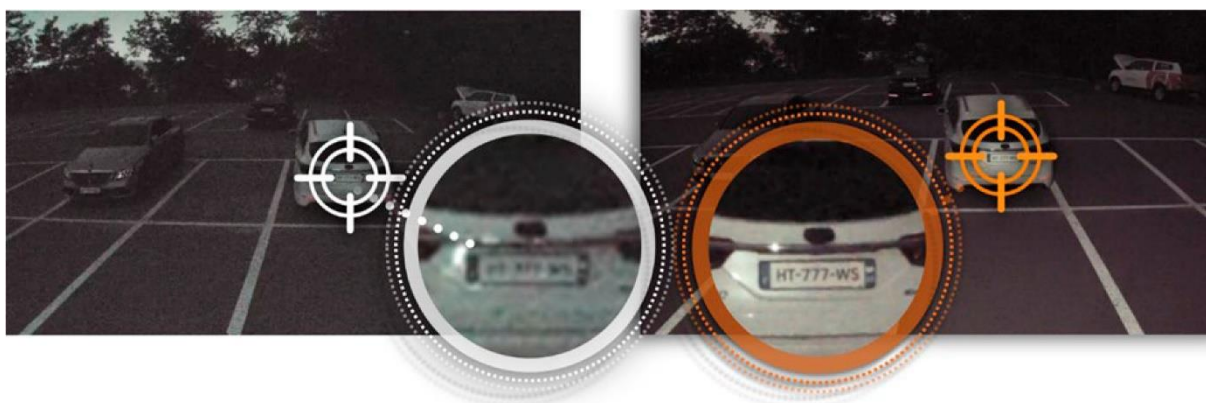


Рисунок 2. Традиционная камера (слева) и камера Wisenet7 (справа)

Сравнение технологии шумоподавления

### 3.3. Технология улучшения изображений, полученных при низкой освещенности

Когда речь заходит об условиях с чрезвычайно низкой освещенностью, это означает, что уровень шума существенно повышается по отношению к компонентам сигнала, что ведет к снижению различимости деталей в тенях и уменьшению насыщенности, а также к увеличению объема данных. Кроме того, при применении шумоподавления может усилиться остаточное изображение (размытие при движении) как следствие низкого соотношения сигнал/шум.

Поэтому чрезвычайно важно проанализировать условия в месте установки камеры и возможные изменения сцены и правильно выбрать технологии для объектива, матрицы, шумоподавления и управления обработкой сигналов изображений (ISP), чтобы устранить шум и поддержать нужную скорость передачи, воспроизводимость цветов и резкость изображения, не снижая при этом чувствительность в условиях особо низкой освещенности.

Компания Hanwha Techwin располагает технологией управления экспозицией, которая оптимизирует шум в видимом диапазоне яркости, вычисляя значение экспозиции, технологией контроля ISP, обеспечивающей воспроизводимость цвета в условиях низкой освещенности, а также технологией, устраняющей цветовой шум, возникающий во время обработки сигналов.

Кроме того, Hanwha Techwin имеет технологию, корректирующую снижение различимости деталей в тенях, вызванное нелинейной характеристикой матрицы, технологию, существенно уменьшающую пропускания, и сохраняющую полосу пропускания.

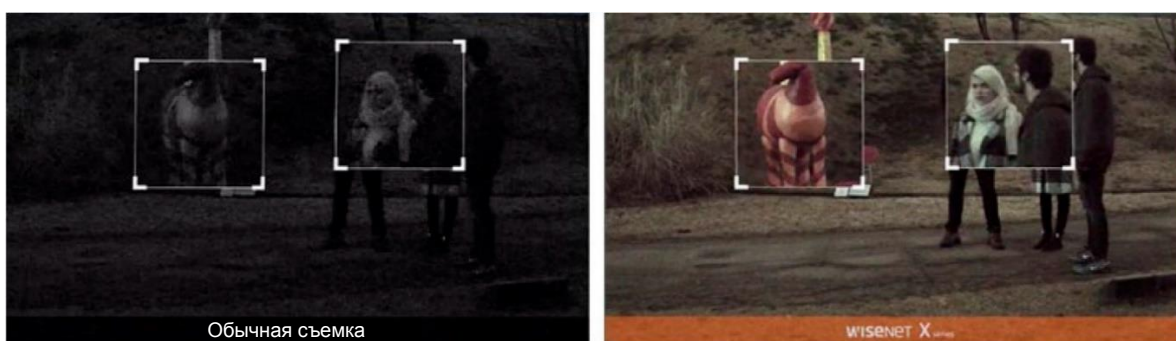


Рисунок 3. Сравнение ночного цветного изображения, полученного с помощью предыдущей модели (слева) и камеры серии Wisenet X (справа)



### 3.4. Настройки функции шумоподавления

Функция шумоподавления SSNR от Hanwha Techwin имеет настройки, которые позволяют отрегулировать уровень шумоподавления.

Доступны три варианта: Off (Откл.), On (Вкл.) и Wise NR (Интеллектуальное шумоподавление). Вариант On рекомендуется для сцен с интенсивным движением, а вариант Wise NR — для сцен с движением средним и ниже среднего.

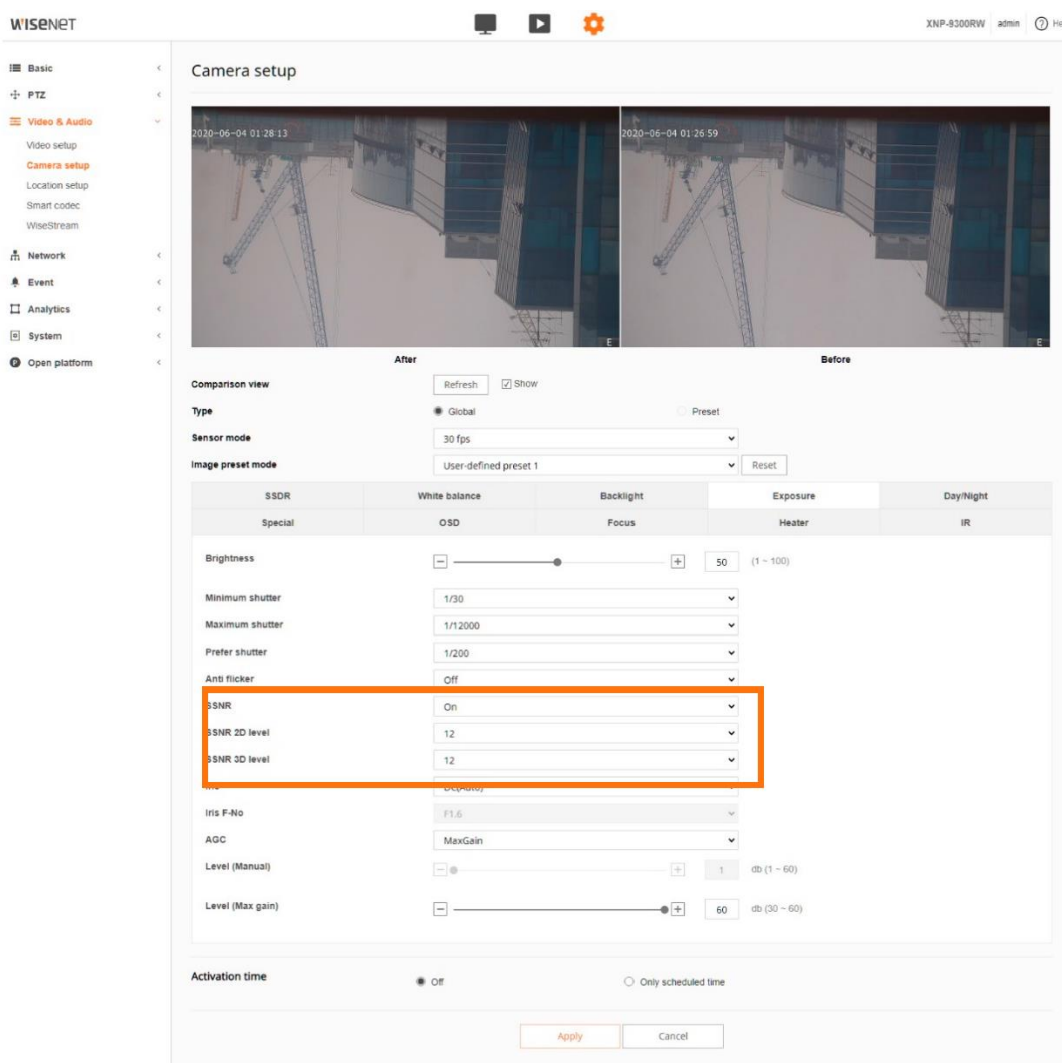


Рисунок 4. Настройка функции SSNR

- Путь меню: Camera Web Viewer (Веб-просмотрщик камеры) → Set up (Настройка) → Audio & Video (Аудио и видео) → Camera Setup (Настройка камеры) → Exposure (Экспозиция)

Благодаря уникальной технологии обработки изображений, полученных в условиях низкой освещенности (SSNR), Hanwha Techwin создает четкие цветные изображения в условиях ограниченной освещенности, эффективно устраняя шумы, появление которых неизбежно в условиях низкой освещенности, а также сводя к минимуму остаточные изображения движущихся объектов (размытие при движении). Кроме того, при устранении шума может сильно снизиться объем данных по сравнению с зашумленными изображениями, полученными в условиях низкой освещенности, что в свою очередь повышает эффективность их хранения и передачи по сети.

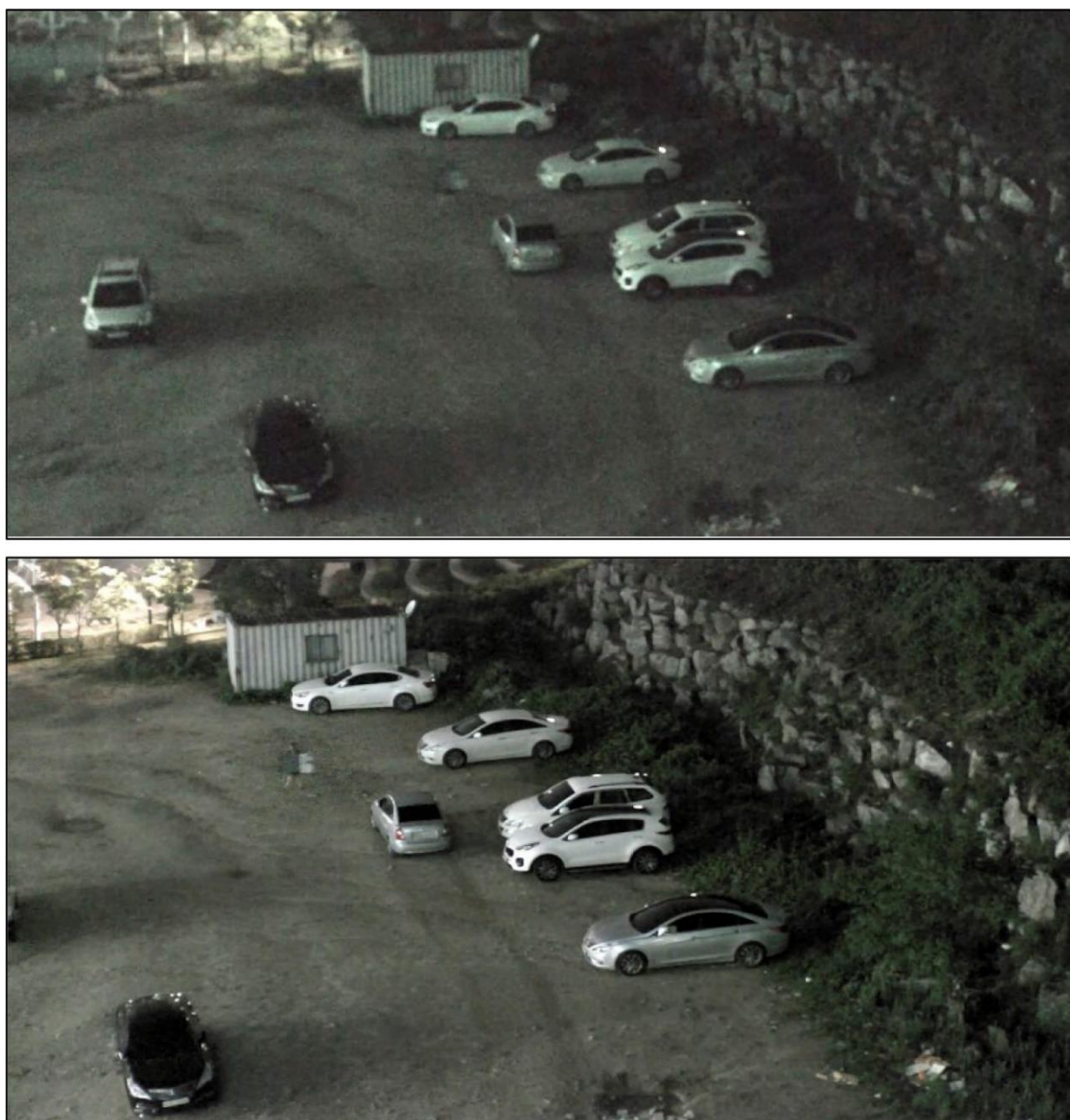


Рисунок 5. Сравнение ночного цветного изображения, полученного с помощью предыдущей модели (1/2.8" 2Мп, F1.4, сверху) и камеры XNO-6085R серии Wisenet X extraLUX (1/1.9" 2Мп, F 0.94, внизу)

# WISENET

Hanwha Techwin Co., Ltd

13488 Hanwha Techwin R&D Center,

6 Pangyoro 319-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

ТЕЛ. 070.7147.8771-8

ФАКС 031.8018.3715

<http://hanwha-security.com>

© 2020 Hanwha Techwin Все права защищены.

