

## **Аппаратно-программная реализация алгоритма повышения разрешающей способности цифровых видеокамер**

*Бондаренко А. В.<sup>1</sup>, Ядчук К. А.<sup>1</sup>, Бондаренко М. А.<sup>2</sup>, Дрынкин В. Н.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ООО «РАСТР ТЕХНОЛОДЖИ», [www.rastr.net](http://www.rastr.net)

<sup>2</sup>ФГУП ГосНИИ «Авиационных систем», e-mail: [max.bond@bk.ru](mailto:max.bond@bk.ru)

Разрешающая способность цифровых видеокамер определяется количеством и размером пикселей их видеоматриц. Тем не менее, физические ограничения не позволяют бесконтрольно уменьшать размеры пикселей видеоматриц без потери чувствительности, что может свести на нет преимущество по разрешению. Технологические ограничения не позволяют также достаточно хорошо масштабировать размеры матриц при сохранении размера их элементов. Данная проблема наиболее актуальна для ИК видеоматриц, разрешение которых сегодня, как правило, не превышает  $640 \times 480$  пикселей.

Настоящий доклад представляет аппаратно-программную демонстрацию метода повышения разрешающей способности на основе трёхмерного пространственно-временного фильтра нижних частот (3D ФНЧ) (Бондаренко А. В., Докучаев И. В. и др., 2014), внедрённой в цифровую видеокамеру RT-4071DC (Rastr.net, 2017) с ПЗС-матрицей. Программируемая цифровая камера RT-4071DC разработана на базе унифицированной аппаратно-программной платформы RT-XDC (Бондаренко А. В., Бондаренко М. А. и др., 2016).

Суть предлагаемого метода заключается в использовании аппаратного биннинга  $2 \times 2$ , с применением которого повышается кадровая частота и чувствительность пикселей примерно в 2 раза, однако при этом понижается в 2 раза разрешающая способность видеоматрицы. Для восстановления разрешения биннинг в нечётных кадрах производится со смещением на один пиксель по диагонали относительно чётных кадров видеопотока. Так сформированный видеосигнал подаётся на вход 3D ФНЧ (с последующем

повышением резкости), что почти полностью восстанавливает исходное разрешение, рис. 1.

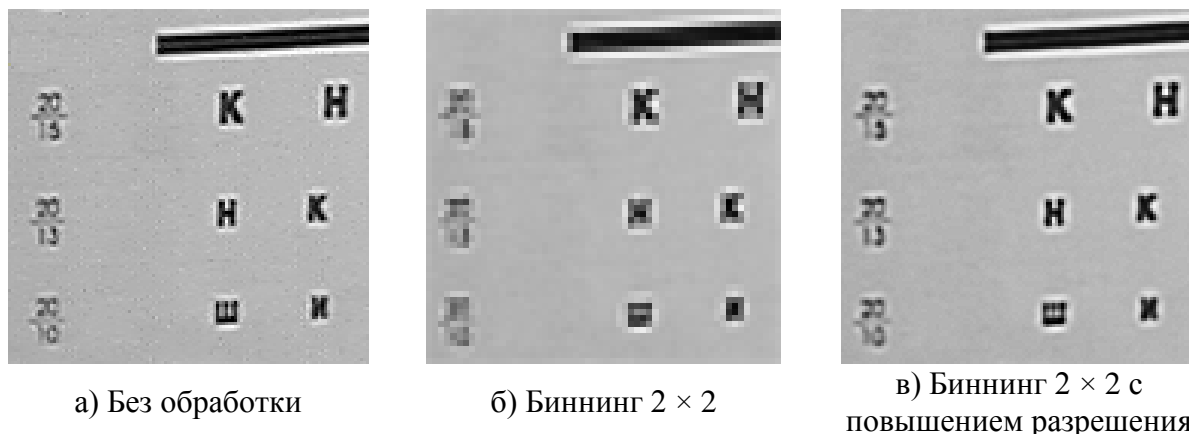


Рис. 1. Фрагмент кадра от цифровой видеокамеры RT-4071DC

Таким образом, с помощью предложенного метода можно существенно повысить эффективность работы ПЗС-матрицы по чувствительности и уровню шумов почти без потерь исходной разрешающей способности.

#### Литература

Бондаренко А. В., Докучаев И. В. и др. (2014) Пространственно-временная фильтрация движущихся изображений // Техническое зрение. – 2014. – Вып. 1 (5). – С. 32–38. [Электронный ресурс], URL: <http://magazine.technicalvision.ru/spatio-temporal-filtering-of-moving-images/>

Бондаренко А. В., Бондаренко М. А. и др. (2016) Универсальная аппаратно-программная платформа цифровых видеокамер // Сборник трудов XXIV Международной научно-технической конференции и школы по оптоэлектронике и приборам ночного видения 24-27 мая 2016 г., М.: НПО «Орион». – С. 229 – 232.

Rastr.net (2017) Цифровая камера RT-4071DC – техническое описание. [Электронный ресурс], URL: <http://rastr.net/product/digit-cam/rt-xdc-platform/rt-4071dc.html>