

ООО «НПК «Фотоника»

197022, г. Санкт-Петербург,

ул. Инструментальная, дом. 3, литер Б, помещение 01Н

Тел./факс.: +7 (812) 740-71-28 www.npk-photonica.ru

Научно-производственная компания

Когда в основе Вашей системы

новейшие сверхмалошумящие

КМОП-сенсоры *Gpixel* с кадровым затвором.

Колонка редактора.

Однажды осенью 2018 года мы с коллегами представляли новое оборудование на выставке Vision в Штутгарте. Само по себе мероприятие было довольно занимательным и необычным по своей сути, как для компании, родом из РФ. Отсюда и живой интерес, и непредвиденное довольно сильное внимание к нашему, небольшому стенду по меркам этого шоу, расположенному ко всему прочему, на периферии выставочного зала. Зрителей было много, как и вопросов. И все это в период всеобщей истерии и затянувшихся политических трений планетарного масштаба.



Тогда мы впервые показали передовое по мировым меркам оборудование, выступили с подробной презентацией, и поймали на себе множество удивленных и заинтересованных улыбок. Уже не снисходительных, но опасливых. В нашем багаже по дороге назад тряслась потом традиционная стопка собранных повсеместно на выставке листовок, а в карманах, среди имен новых производителей и потенциальных поставщиков, шуршали карточки возможных клиентов, будущих покупателей и новых партнеров. И с этим чувством тогда мы вернулись домой.

Puc.1. Стенд КВ ViTA и OptoLab, дистрибьютора продукции КВ ViTA на территории EC.

Об этих приключениях можно написать книгу. Но кое-что еще на этой выставке затронуло мое сознание. Среди прочих типовых, повторяющих себя метр за метром, идентичных стендов производителей видео систем для Machine Vision, с крутящимися барабанами, миниатюрными железными дорогами и камерами с кадровым затвором, так молниеносно фиксирующих проносящиеся мимо машинки, штрихкоды и наполненные бутылки, исполином высилась застройка с надписью XIMEA на самом верху. Такой не проглядишь и не пройдешь мимо. Все лаконично, простые формы, интерактивные информационные панели и динамическая проекция изображения со всеми акцентными новинками на стену высотой почти-что до самых небес.

Тогда мир впервые узнал о камере, с передовым, едва только анонсированном сенсоре <u>Gpixel</u> обновленной серии GMAX, <u>GMAX3265</u>. Теперь при значительном разрешении и кадровом затворе такие матрицы вслед за

матрицами sCMOS другой зарекомендовавшей себя серии Gsense, обрели востребованное и долгожданное свойство — шуметь при считывании с порогом близким к $1 e^-$.

Будучи основанной на одном из первых инженерных образцов нового датчика, тем не менее, именно она приковала к себе внимание покупателей, равно как и завистливые взгляды производителей-конкурентов, никак не ожидавших скорого выхода систем на этом новейшем сенсоре.

СВ654МG-GP-X8G3, как позже назвали камеру, тогда впервые предстала перед публикой, но позже не раз, выставка за выставкой удивляла своими показателями. Одним из интересных организационных решений было направить камеру на противоположную стену выставочного зала, вдоль длинного пешеходного прохода. Напротив, на стенде других участников, на стене висела фотография с текстом, её то и удалось рассмотреть при помощи многократного цифрового увеличения. В динамике, циклически меняя картинку, двигаясь от исходного изображения, и дальше шаг за шагом добавляя увеличение, это смотрелось эффектно, чего скрывать. Ведь разглядеть детали фотографии, которая с такого расстояния глазом была похожа на едва различимый цветной квадрат, было впечатляюще интересно. И прогулявшись вдоль холла до стенда, легко было убедиться, картинка размером вроде листа а4 была на том самом месте, где ее видела камера Хітеа на новом сенсоре GMAX3265.



С тех самых пор мы рассказываем о преимуществах новой линейки GMAX. В ней кроме 65Мп APS-С сенсора — полнокадровый 50 Мп новобранец GMAX4651, и экономящий бюджет сенсор удобного формата для применения C-Mount оптики, GMAX0505, обзаведшийся меньшими pin-to-pin братьями 9 и 5 Мп, GMAX2509 и GMAX2505. Здесь стоит отметить изменения в политике ценообразования: так, фурией влетев в индустриальный рынок, с расчетом на массовость, три новых компактных сенсора не стоят и защитного стекла от сенсоров конкурентов, предлагая при этом выдающиеся характеристики, держа традиционно высокую планку Gpixel, на уровне сверхуспешной sCMOS серии Gsense.

Рис.2. Камера Ximea <u>CB654MG-GP-X8G3</u> на основе нового сенсора <u>Gpixel GMAX3265</u> с разрешением 65Мп и кадровым затвором.

Так мы пришли к тому, что увидеть, на что способны новые сенсоры серии GMAX, должны все: от праздного любителя-охотника за прорывными технологиями до профессионала, кто действительно не останется равнодушным к таким показателям. В тот момент мы вели переговоры с потенциальным партнером, очень перспективным, но не будем его здесь называть. Для них — хорошая детализация изображения при достойном контрасте была самой сутью проектируемого ими прибора. А тут мы видим отличную МТF сенсора, пример получения высококонтрастных детализированных снимков, когда детализация кратна только размеру пикселя и действительно ограничена разрешением сенсора.

Позднее, поиграв с этой затеей, мы подобрали для тестов неплохую оптику. Известная проблема найти объектив с хорошим правдивым разрешением с минимальным числом краевых искажений. Для новой же серии компактных сенсоров GMAX0505/2505/2509 с форматом не больше 1,1 " найти 100 % разрешающий объектив – задача новая, и пока что, не каждый традиционный производитель готов предложить достойный вариант.



портфолио НПК Фотоника есть два хорошо VS TECHNOLOGY зарекомендовавших себя партнера, японские мастера своего дела VST и Moritex, чьи линзы как нельзя лучше справляются с поставленной задачей. Но в этот самый раз

для чистого эксперимента сенсор GMAX0505 был протестирован при помощи объектива, предоставленного производителем из «Поднебесной», недавно заявившем о пополнении своей линейки новой серии оптики высокого разрешения.



Итак, приступим. Расскажем вам о самих результатах на примерах снимков, полученных в лабораторных условиях сенсорами GMAX0505, GMAX00806 и GMAX3265 в составе оценочных наборов Gpixel с применением описанной ниже оптики.

Сенсор GMAX0505. Условия.

Объектив китайского производства для сенсора 1,1", F/2.8-22, f=25mm, C-Mount, для пикселя 2,8 мкм.

Снимали 2 контрастные таблицы-миры, для каждой:

Выдержка 4,66 мс, 12 бит, полное разрешение 5121х5120 пикселей, F/2.8.

Выдержка 9,3 мс, 12 бит, полное разрешение 5121х5120 пикселей, F/2.8.

Выдержка 13,96 мс, 12 бит, полное разрешение 5121х5120, F/2.8.

Выдержка 18,6 мс, 12 бит, полное разрешение 5121х5120, F/2.8.

Сенсор GMAX3265. Условия.

Schneider Kreuznach Componon-S 2.8/50 для сенсора диаметром 43,2мм, f=50,2mm, F/2.8, V-Mount.

Снимали 2 контрастные таблицы-миры, для первой:

Выдержка 4,513 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 9,013 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 13,513 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 18,013 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Для второй:

Выдержка 9,013 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 13,513 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 18,013 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 22,513 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Сенсор GMAX0806. Условия.

Schneider Kreuznach Componon-S 2.8/50 для сенсора диаметром 43,2мм, f=50,2mm, F/2.8, V-Mount.

Снимали 2 контрастные таблицы-миры, для первой:

Выдержка 2,070 мс, 12 бит, полное разрешение 7920х5448 пикселей, F/2.8.

Выдержка 4,230 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 6,070 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 8,230 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Для второй:

Выдержка 2,180 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 4,340 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 6,500 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Выдержка 9,200 мс, 12 бит, полное разрешение 9344х7000 пикселей, F/2.8.

Результаты получились весьма интересные, ниже приведем несколько примеров. Изображения в оригинале, в формате RAW, можно получить, обратившись в НПК Фотоника по телефону или через форму обратной связи на сайте https://www.npk-photonica.ru, а также по почте alexandr.sh@npk-photonica.ru.

Начнем с GMAX0505. Сенсор неоднозначен своим разрешением, при компактном размере, всего 1,1" он выдает 25 Мп, с шагом пикселя 2,5 мкм и удивительные 150 Гц кадровой частоты при полном же разрешении. И все это с кадровым затвором и шумом считывания в поразительные 1,6 е $^-$.

Ниже приведу кадр, где зеленым выделены области цифрового увеличения и рядом, в белой рамке - значение такого увеличения.

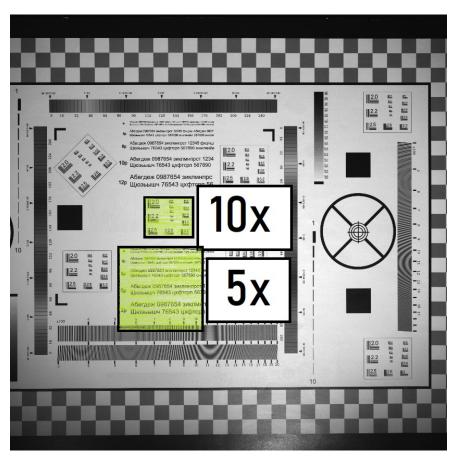
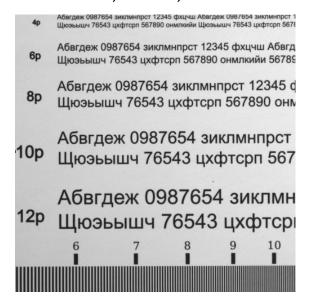
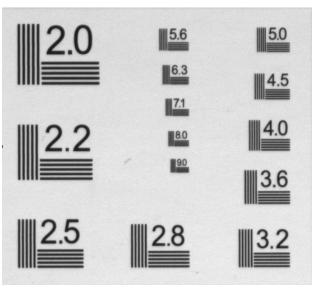


Рис. 3. Таблица 1, снятая сенсором GMAX0505 с указанием областей цифрового увеличения.

Рис. 4. Результаты увеличения 5x и 10x соответственно. Таблица 1, сенсор GMAX0505.





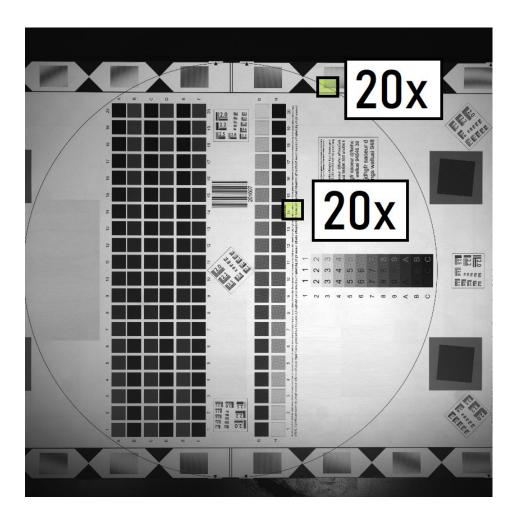


Рис. 5. Таблица 2, снятая сенсором GMAX0505 с указанием областей цифрового увеличения.

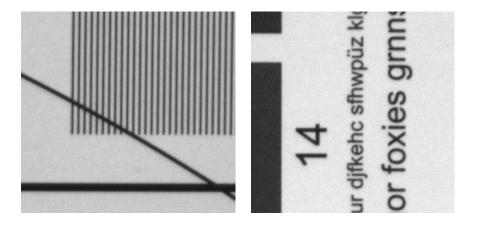


Рис. 6. Результаты увеличения 20х. Таблица 2, сенсор GMAX0505.

Теперь приведем результаты работы с первым представителем обновленной линейки GMAX0806.

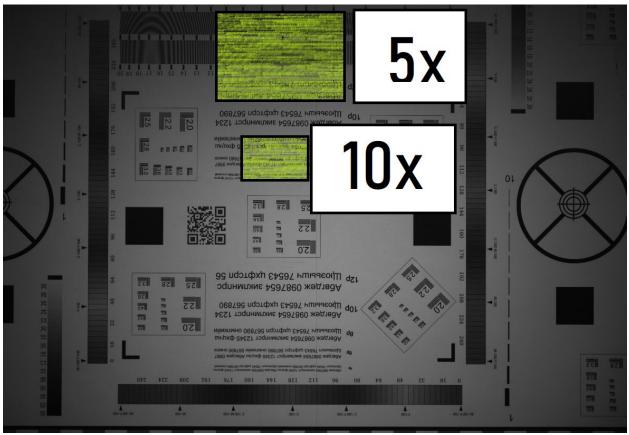
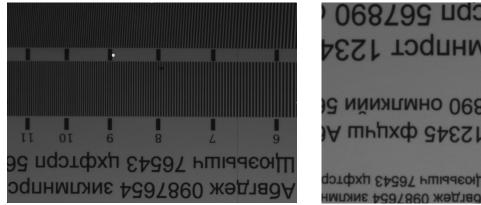


Рис. 7. Таблица 1, снятая сенсором GMAX0806 с указанием областей цифрового увеличения.



068782 цхфтсрп 567890 37654 зиклмнпрст 1234 в цхфтсрп 567890 онмлкийи 5 4 зиклмнпрст 12345 фхцчш Аб п 567890 онмлкийи Щюэьышч 76543 цхфтср ост 12345 фхцчш Абвгдеж 0987654

Рис. 8. Результаты увеличения 5х и 10х соответственно. Таблица 1, сенсор GMAX0806.

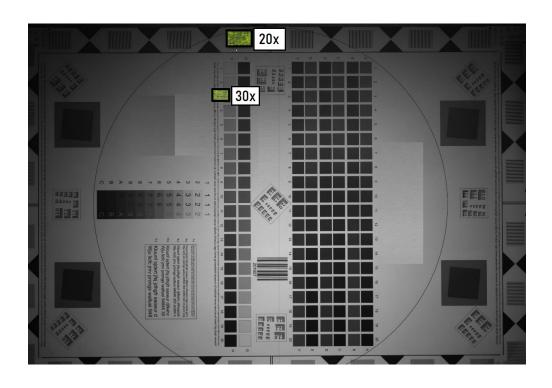
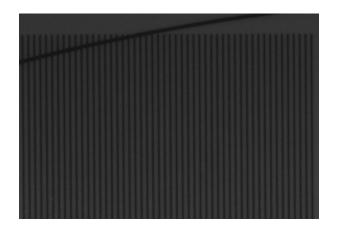


Рис. 9. Таблица 2, снятая сенсором GMAX0806 с указанием областей цифрового увеличения.



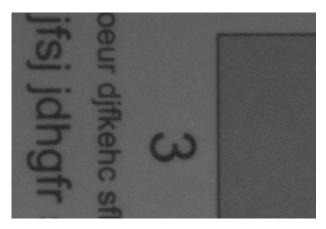


Рис. 10. Результаты увеличения 20х и 30х соответственно. Таблица 2, сенсор GMAX0806.

В завершение обзора, приведем примеры кадров, снятых 65 Мп сенсором GMAX3265, одним из наиболее востребованных на рынке. Этот компактный прибор с кадровым затвором и пикселем 3,2мкм демонстрирует выдающиеся 71 Гц кадровой частоты при полном разрешении и сверхнизкий уровень шума считывания, равный всего $1,9 \, \mathrm{e}^-$.

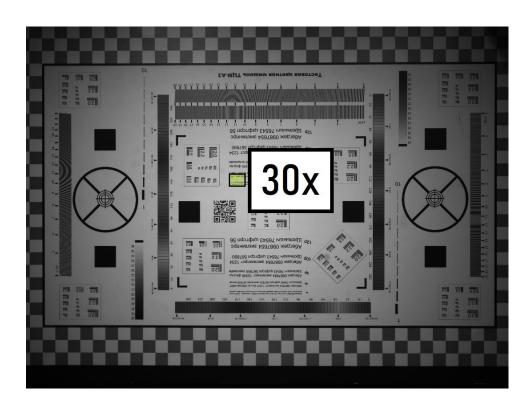


Рис. 11. Таблица 1, снятая сенсором GMAX3265 с указанием области цифрового увеличения.

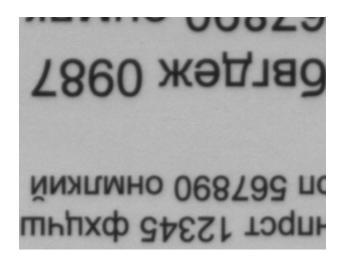


Рис. 12. Результат увеличения 30х. Таблица 1, сенсор GMAX3265.

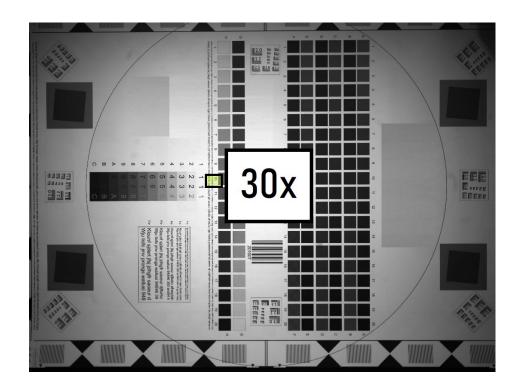


Рис. 13. Таблица 2, снятая сенсором GMAX3265 с указанием области цифрового увеличения.

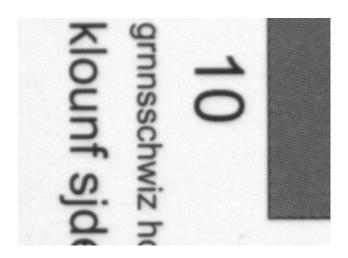


Рис. 14. Результат увеличения 30х. Таблица 2, сенсор GMAX3265.