

Машинное зрение и ИИ

Выбор камеры машинного зрения для интеллектуальной транспортной системы

Максим Константинович Сорока

maxim.soroka@vitec.ru

Июнь 2021



Содержание

- Требования к системам захвата изображений в ITS
- Выбор сенсора
- Выбор интерфейса
- LUCID Triton, Atlas и Atlas10



Условия работы

Требования к системам захвата и обработки изображений.

- Разнообразные условия освещенности: солнце, тень, день/ночь (ИК подсветка);
- Движущиеся объекты (до 200км/ч);
- Большая площадь наблюдения. Внимание к деталям (номера);
- Удаленное размещение (на «столбе»);
- Сложные условия эксплуатации (погода, вибрации).

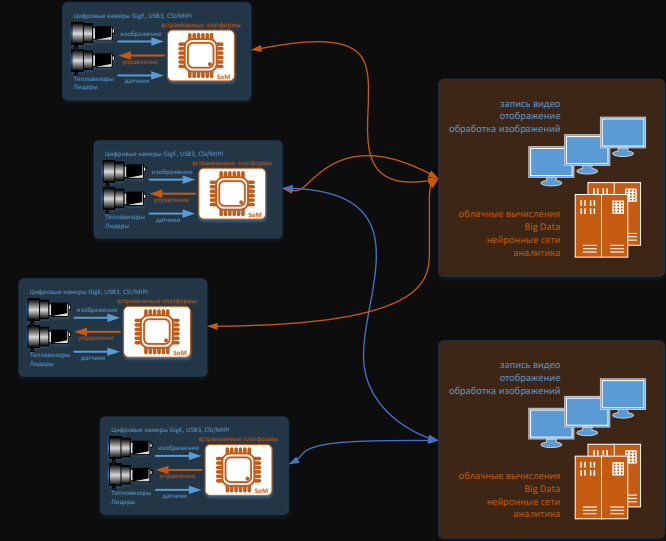
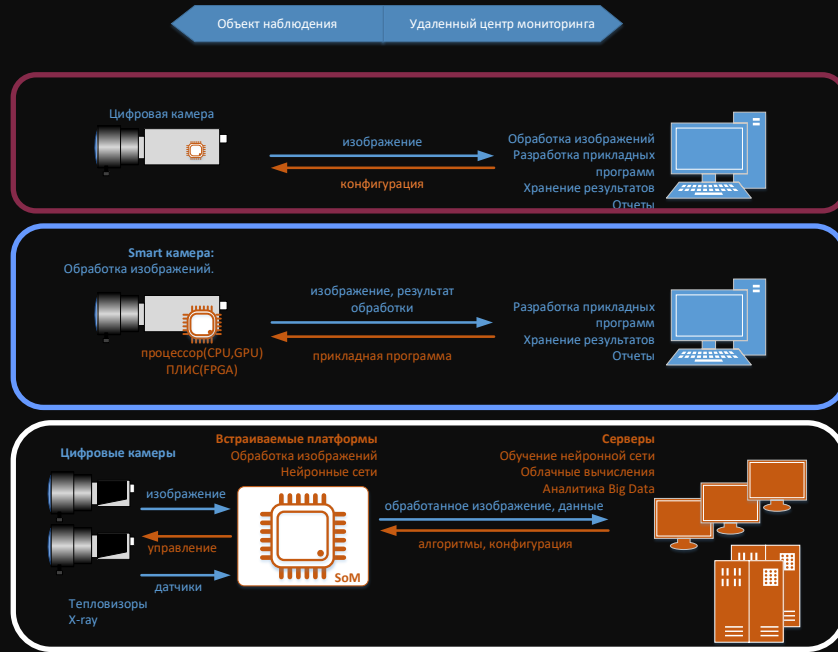
С чем не справляются IP камеры.

В каких задачах нужны камеры машинного зрения.

- Высокая чувствительность и скорость захвата изображений (размер пикселя);
- Съемка с движущихся объектов (глобальный затвор);
- Большое разрешение, детализация (фактическое);
- Работа с мощной оптикой на больших расстояниях;
- Синхронизация нескольких камер и/или датчиков;
- Изображение без сжатия;
- Гибкость управления процессом захвата изображений.

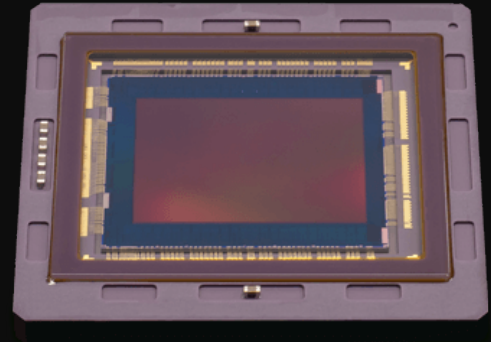


Применение МЗ



Выбор сенсора

- Количество байт или детализация?
- Динамический диапазон (HDR, NIR)
- Скорость захвата изображений, глобальный затвор
Функциональные возможности: HDR + LFM, Sequencer, Multiple ROI.

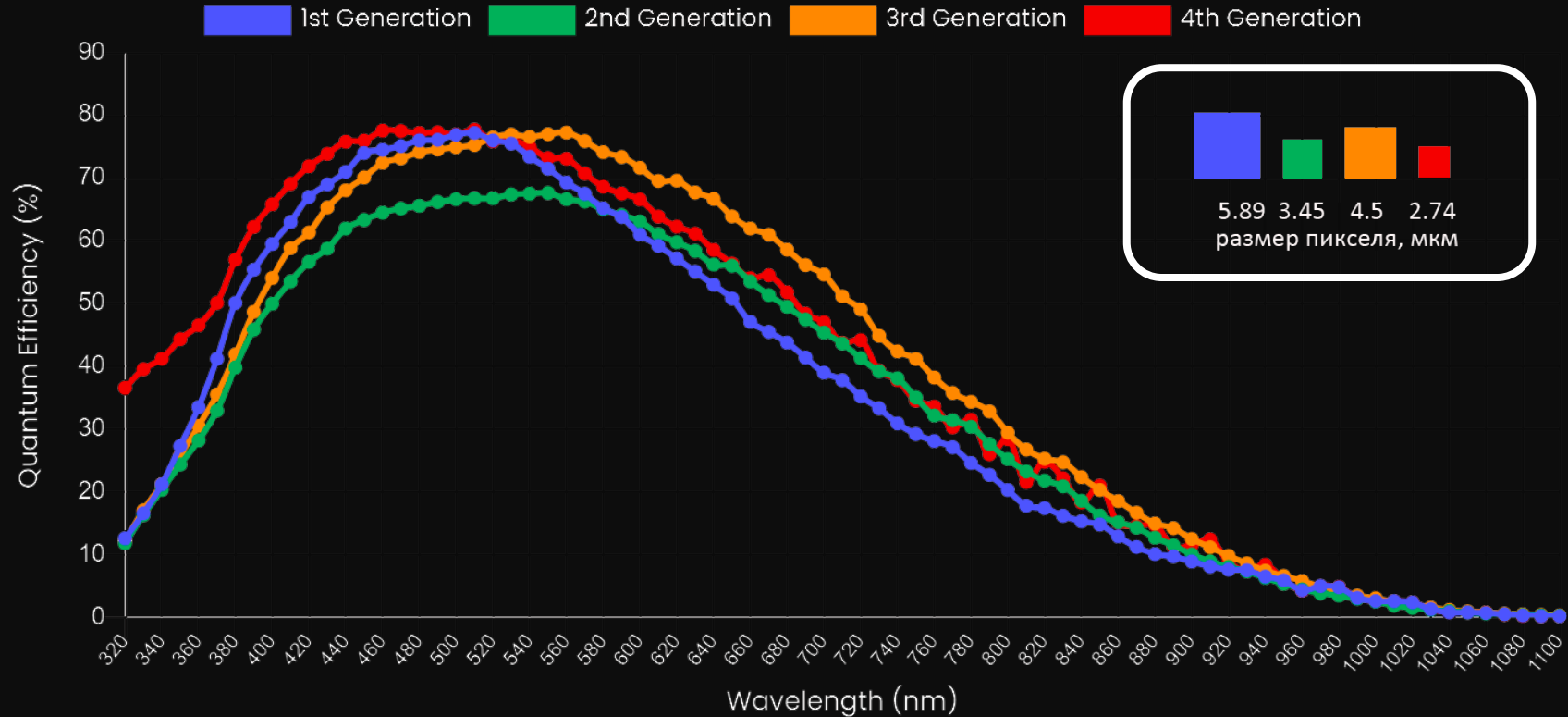


Pregius™ и другие Sony.

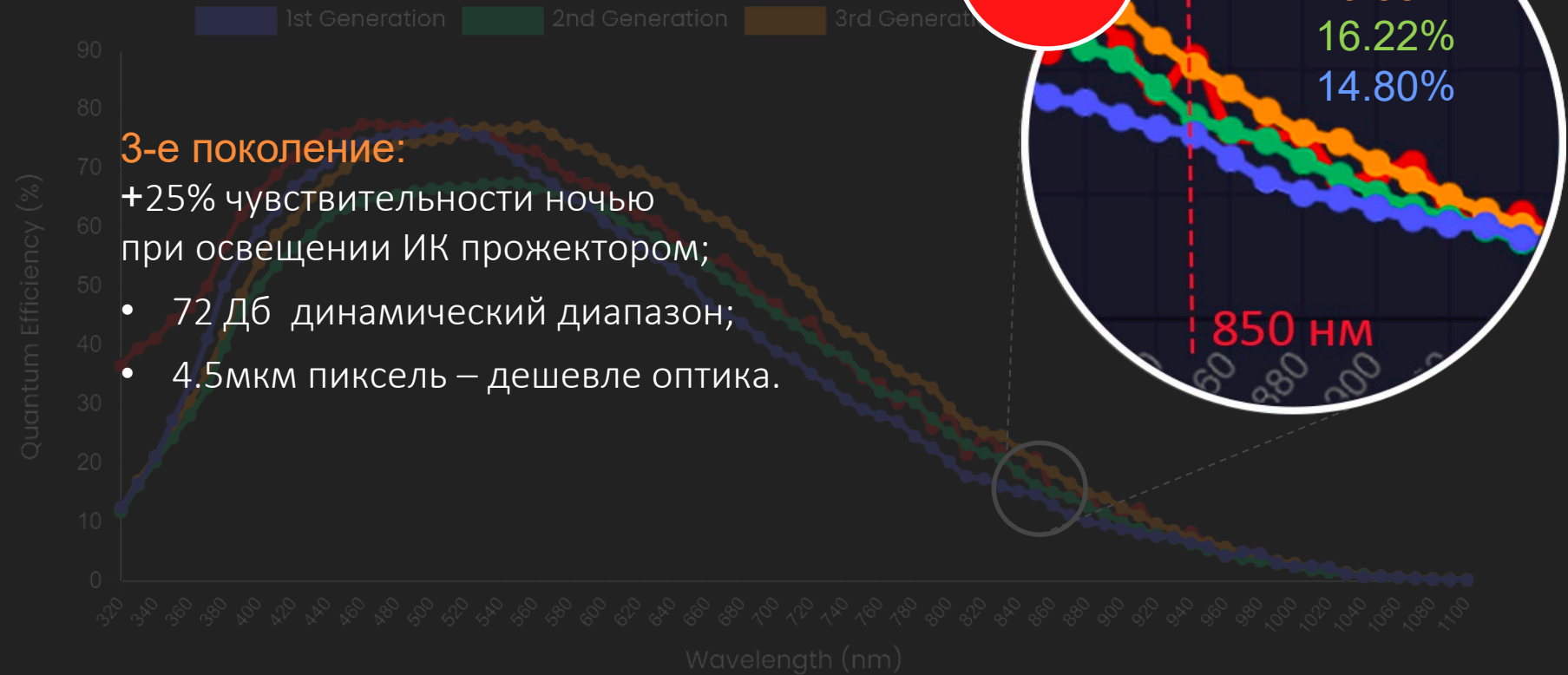
- Sony Pregius. Четыре поколения;
- Sony IMX490 120 ДБ HDR на сенсоре;



Квантовая эффективность



850 нм



Функциональные возможности

КМОП с глобальным затвором

Отличная чувствительность, низкие шумы при сохранении высокой скорости

Multiple ROI

Определение нескольких зон интереса (ROI) в пределах одного кадра

Мультиэкспозиция

Возможность установки разных значений экспозиции в границах одного кадра

Короткая экспозиция

Режим короткой экспозиции до 2мкс

Двойное АЦП

Два кадра с разной экспозицией могут быть считаны одновременно для формирования HDR изображения в камере ISP или компьютере

Двойной триггер

Два триггера могут управлять разной экспозицией и усилением.

Автотриггер

Автоматический захват изображения по изменению в заданной области интереса

Два режима усиления

для максимальной чувствительности при слабой интенсивности и большом динамическом диапазоне

Пересекающиеся ROI

Области интереса (ROI) на одном кадре могут пересекаться.

Двойное АЦП/HDR на сенсоре

Два кадра с разной экспозицией могут быть считаны одновременно и преобразованы в HDR изображение на сенсоре

Ультракороткий межкадровый интервал

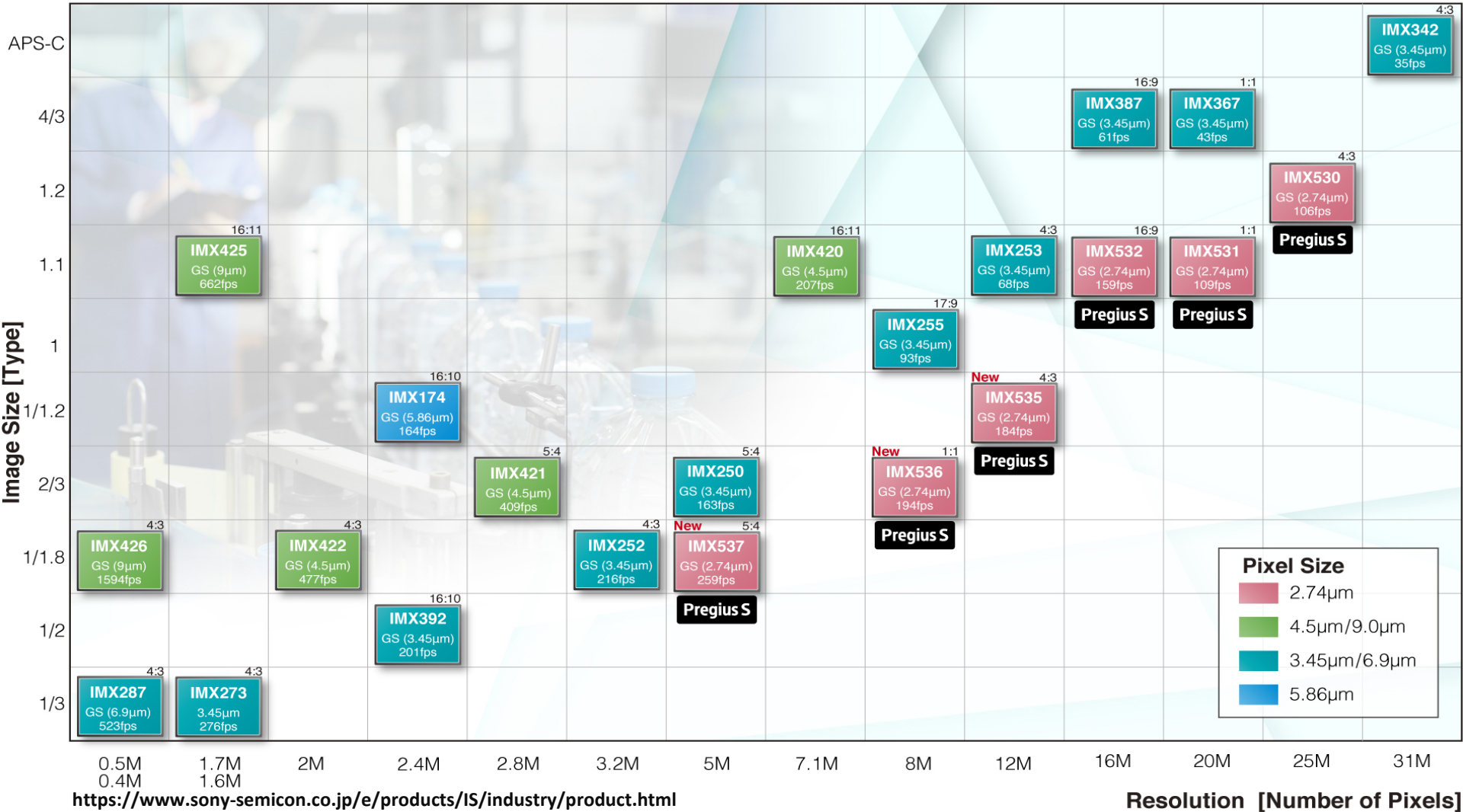
Задержка между двумя последовательными кадрами сокращения до 2мкс

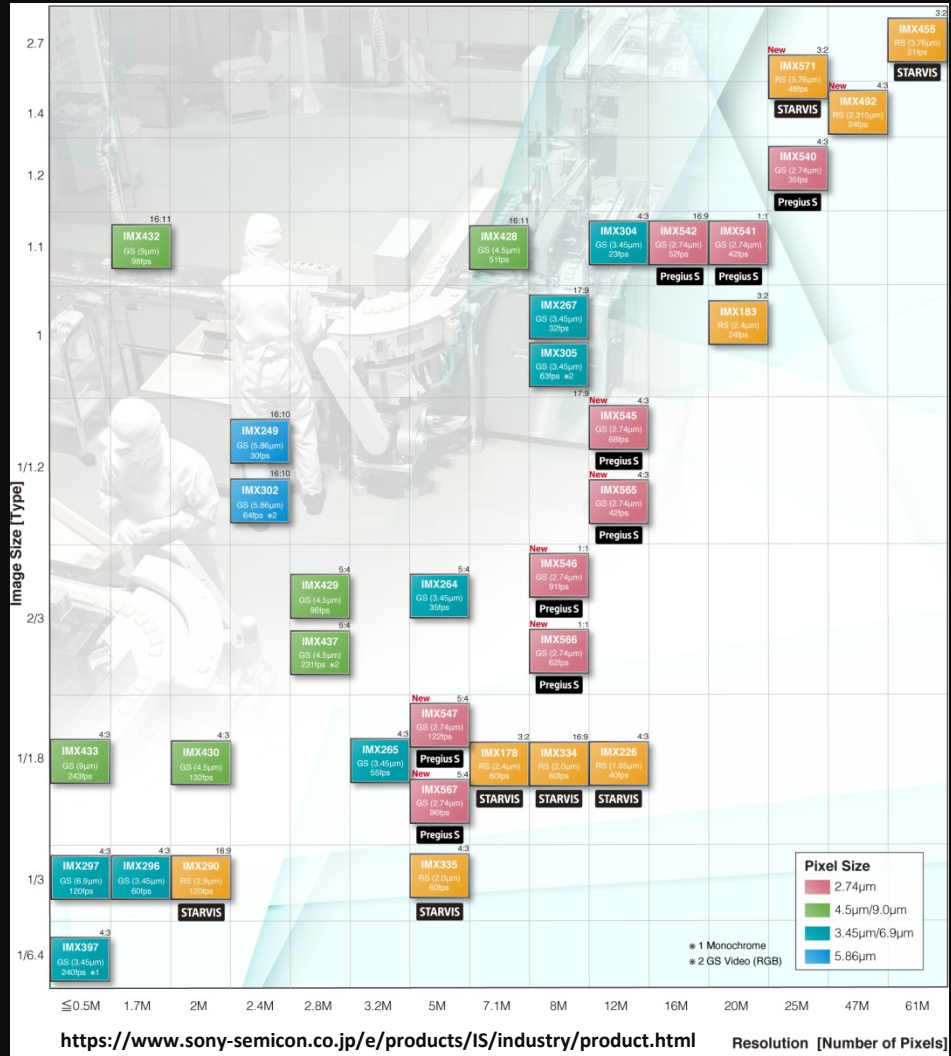
Мониторинг экспозиции

Доступен сигнал отражающий фактическое срабатывание затвора

Увеличение точности датчика температуры

Более точное соблюдение температурных режимов



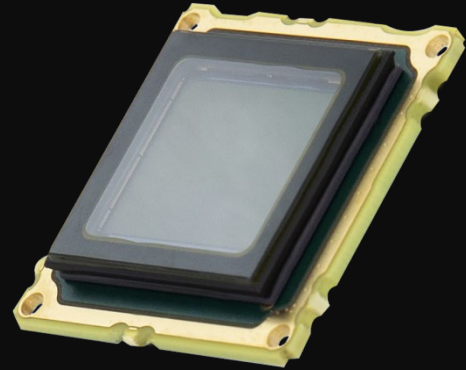


Pregius 3-е поколение

- **4.5мкм** пиксель, превосходная чувствительность и самый широкий динамический диапазон;
- Два режима усиления;
- Проще выбор оптики под крупный пиксель.

-
- **Ограничение по разрешению в 7.1Мп**

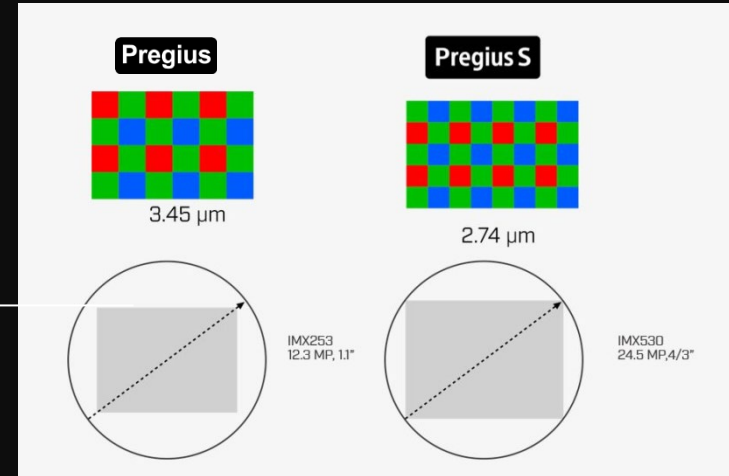
*Приложения где требуется
максимальная чувствительность
и умеренное разрешение*



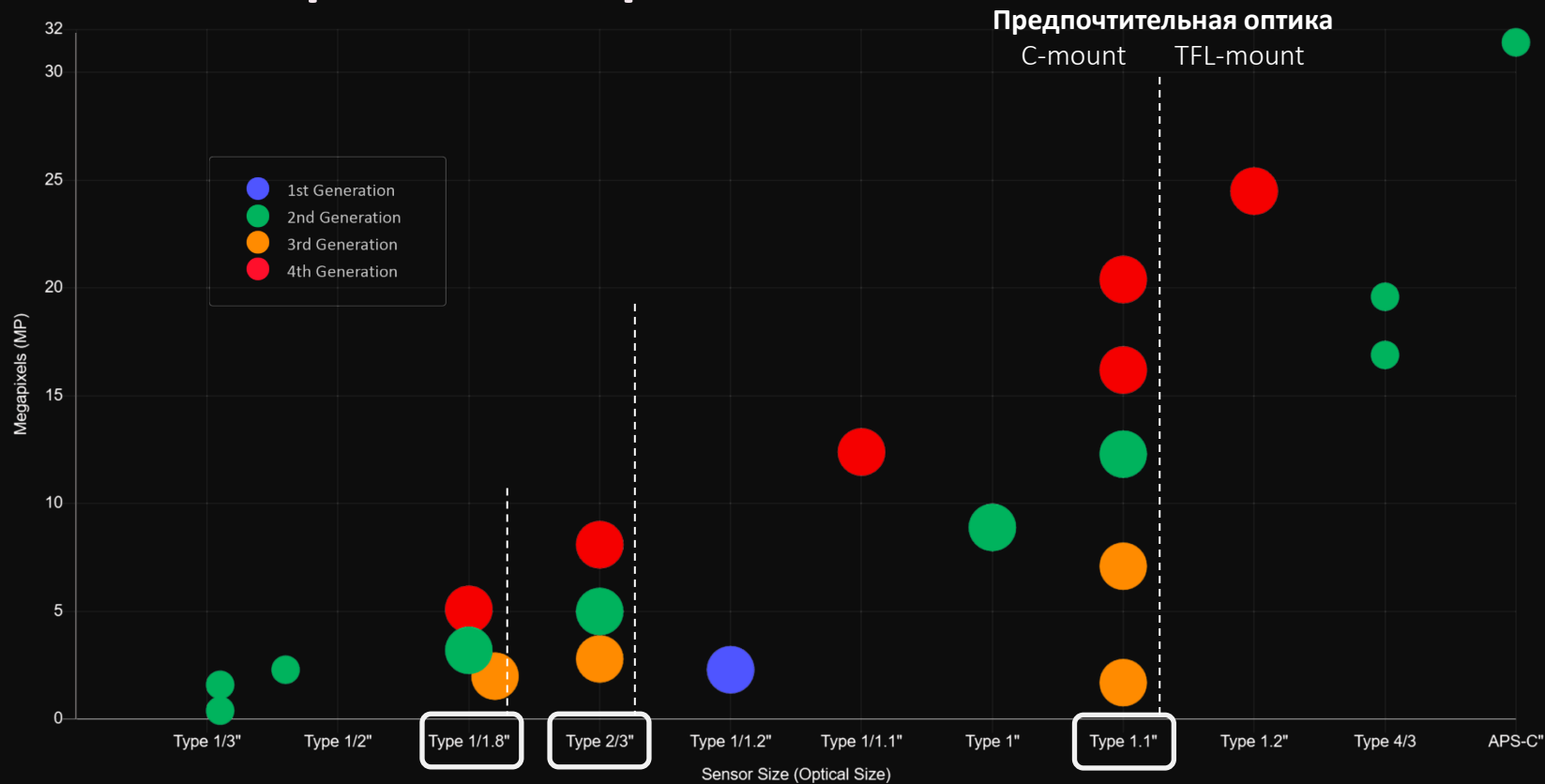
4th GENERATION Pregius S

- **2.74мкм** пиксель, высокое разрешение при небольшой площади сенсора;
 - **BSI** впервые для матрицы с глобальным затвором;
 - HDR на борту.
-
- **Ограничение по разрешению более 5Мп**
 - **Высокие требования к оптике (250 LPM)**

*Высокоскоростные камеры
с большим разрешением и HDR*

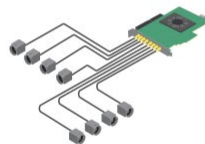


Выбор сенсора



Интерфейсы

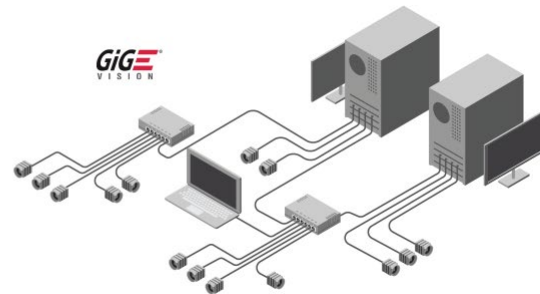
CoaxPress®



CAMERA
Link

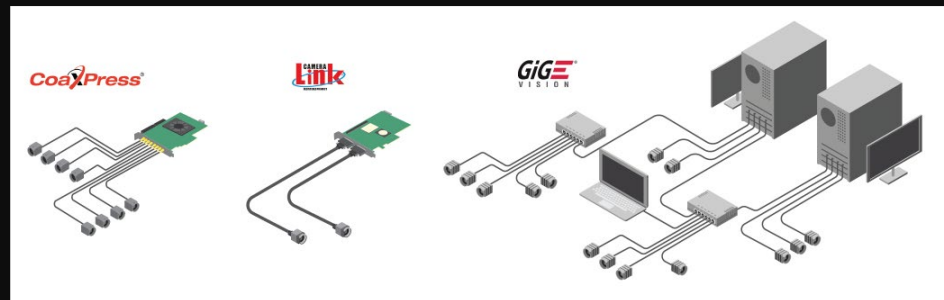


GiGE
VISION



Интерфейсы

- CameraLink;
- CoaXPress 2.0;
- USB 3.1 Gen1/3.2;
- GigE 1/2.5/5/10 Gb.

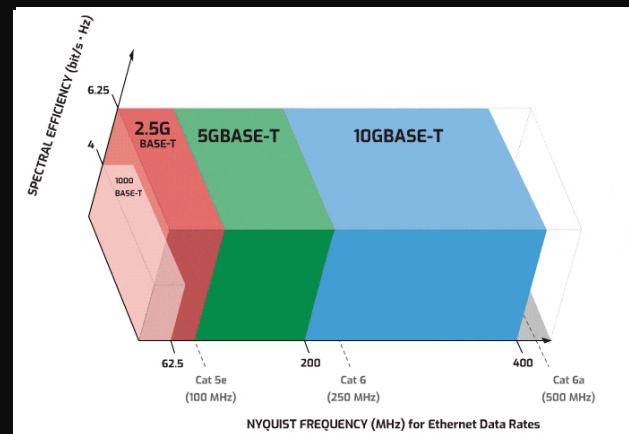


Интерфейс	Скорость передачи	Длина кабеля	Питание через кабель	Фреймграббер	Стоимость решения	Синхронизация	Требования к кабелю
CameraLink	850 Мбайт	10м	Да PoCL	Да	высокая	4 мкс	Многожильный Экранированная витая пара.
CoaXPress	12.5 Гбит на линию	3.125 Гбит - 100м 12.5 Гбит - 35м	Да PoCXP	Да	высокая	4 мкс	Коаксиальный 75Ω, микро BNC
USB 3.1 Gen1	5 Гбит 360 Мбайт	5м	Да 5В, 2.5Вт	Нет	низкая	В среднем 30мкс	USB Тип А, Тип С USB кабель.
USB 3.2	20 Гбит	3м	Да 5В, 4.5Вт	Нет	низкая	В среднем 30мкс	USB Тип А, Тип С USB кабель.
10GBase-T	10 Гбит	CAT6 – 50м CAT6A – 100м	Возможно Не реализовано	Нет	средняя	В среднем 3мкс	CAT6A/CAT6
5GBase-T	5 Гбит	CAT6 – 100м	PoE 802.3bt, 51Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT6
2.5GBase-T	2.5 Гбит	CAT5a - 100м	PoE 802.3bt, 51Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT5A
1GBase-T	1 Гбит	Cat5 - 100м	PoE 802.3, 25Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT5

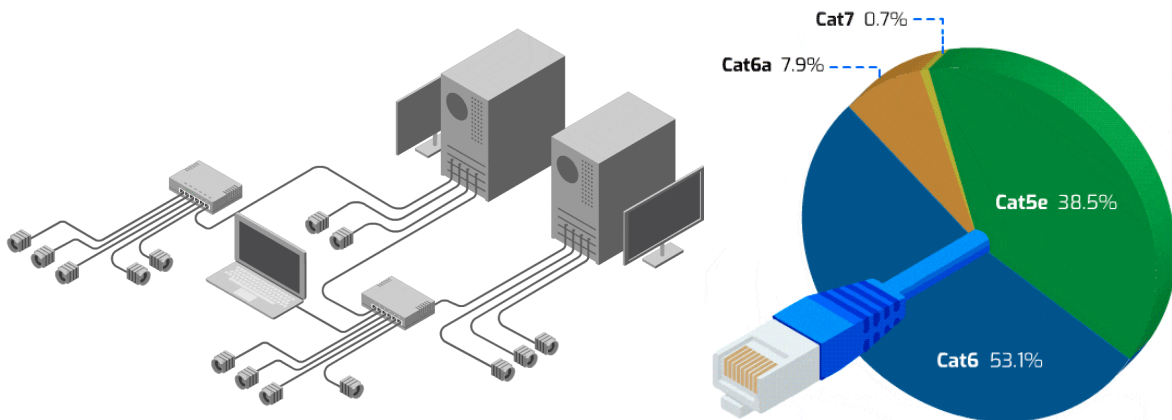
10GBase-T	10 Гбит	CAT6 – 50м CAT6A – 100м	Возможно Не реализовано	Нет	средняя	В среднем 3мкс	CAT6A/CAT6
5GBase-T	5 Гбит	CAT6 – 100м	PoE 802.3bt, 51Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT6
2.5GBase-T	2.5 Гбит	CAT5a - 100м	PoE 802.3bt, 51Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT5A
1GBase-T	1 Гбит	Cat5 - 100м	PoE 802.3af, 13Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT5

Более **75%** камер продаваемых в России работают через Ethernet.

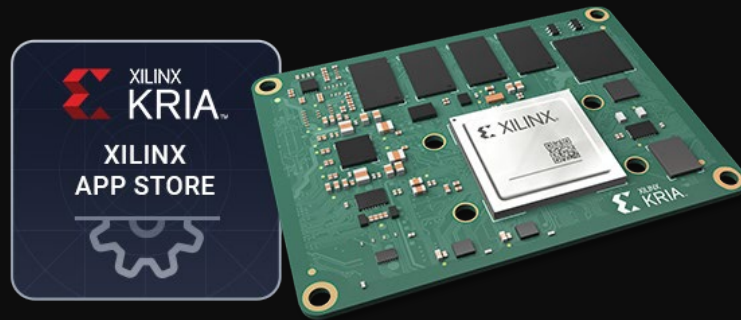
В наиболее популярных задачах:
ITS, системы безопасности – **99%**.



Инфраструктура GigE



Ethernet в новых разработках



4 x Tri-mode Gigabit
Ethernet (4x10G Ethernet).

Преимущества Ethernet

- Развитая коммуникационная инфраструктура;
- Скорость до 10 Гбит – **500 FullHD** кадров в секунду;
- Отличная программная поддержка;
- Промышленные кабели и разъемы;
- Синхронизация PTP (IEEE1588).

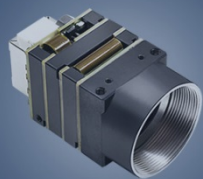


*Предпочтительный интерфейс
для большинства современных и будущих задач*

Камера для ITS

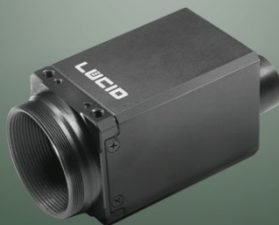
- Походящий под конкретную задачу **сенсор**.
Выбор оптики;
- **Интерфейс**, требующий минимальных вложений в инфраструктуру;
- **Набор функций** и возможность обновления;
- **Защищенный конструктив**, надежность и гарантийный срок не менее 3-х лет;
- **Разумная стоимость**.





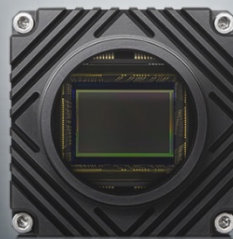
Phoenix

GigE камера трансформер



Triton

Промышленная камера GigE



Atlas

5G/10GBase-T камера



Helios 2

ToF 3D

Triton

Настоящая камера
для серьезных применений



IP67
класс
защиты


-20°C
+55°C


размер
29x29мм


вес 67г


разъемы
M8/M12

Triton

Настоящая камера
для серьезных применений

M12 Ethernet PoE

M8 8 контактный
для синхронизации и
цифровых линий



Литой алюминиевый
корпус 29x29x45мм



Подготовленное к IP67
защите крепление
оптики

GiGE
VISION

STARVIS

Pregius

POLARIZED

4th GENERATION

Pregius S

LUCID
VISION LABS

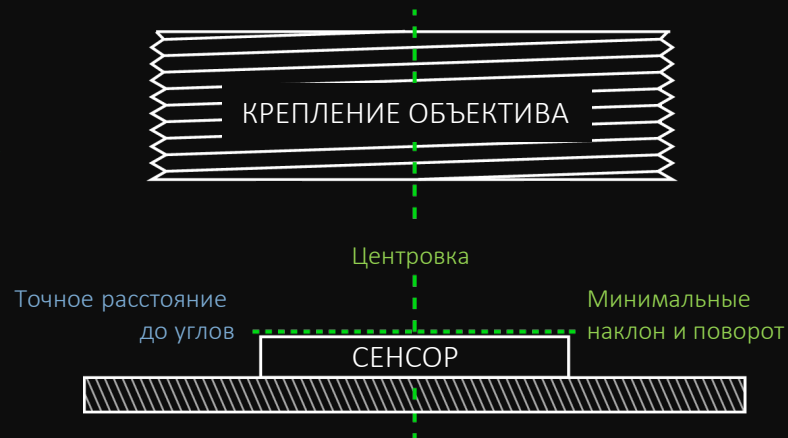
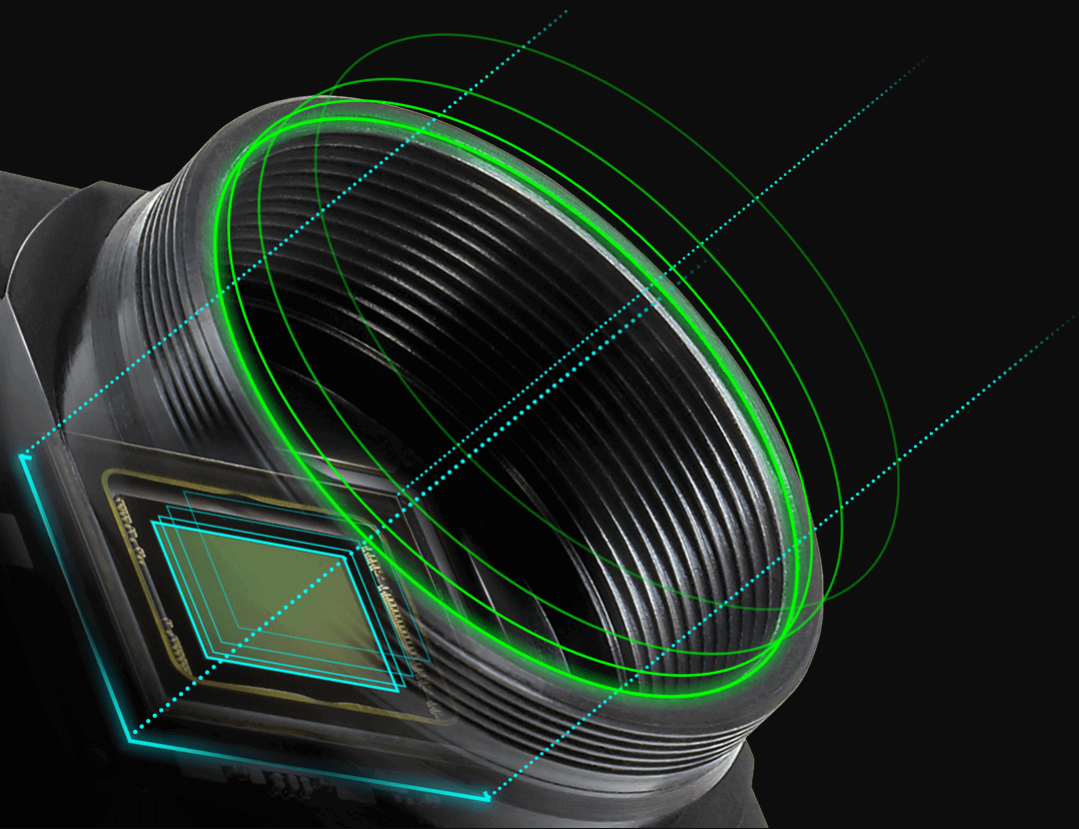
Triton

Настоящая камера для серьезных применений



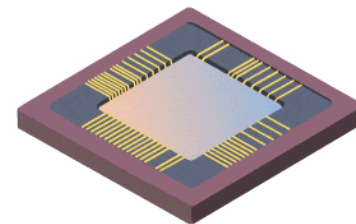
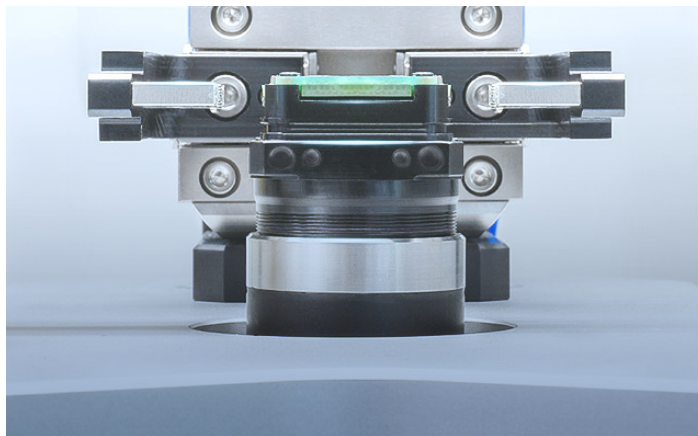
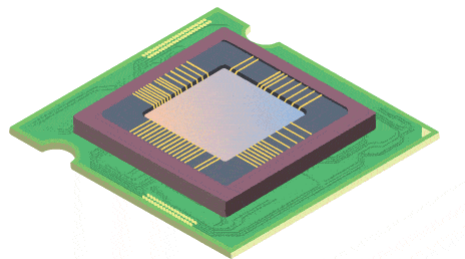
Active Sensor Alignment

Механическая центровка сенсора



Active Sensor Alignment

Механическая центровка сенсора в шести осях



Triton

TRI028S-MC, Sony Pregius 3-rd Gen

- 2.8 MP, 42.5fps, Sony IMX429;
- Пиксель 4,5 мкм, оптика 2/3";
- Степень защиты* IP 67;
- Диапазон рабочих температур -20°C +55°C;
- 2 режима усиления;
- PoE, I2C порт, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.

€515 плюс НДС

* с установленным кожухом объектива

Витэк



LUCID
VISION LABS

2Мп **Pregius** мэйнстрим

IMX249

Pregius 1st Gen

1920x1200 пикселей

Пиксель **5,89**мкм

40fps

Камера € 400

1"объектив **€300****

комплект = **€700****

IMX392, TRI023S-MC

Pregius 2nd Gen



1920x1200 пикселей

Пиксель **3,45**мкм

50+fps

Камера € 400

1/2.3"объектив **€100**

комплект = **€500****



IMX429 TRI028S-MC

Pregius 3rd Gen



1936x1464 пикселей

Пиксель **4,5**мкм

42,5fps

Камера € 515

2/3"объектив **€175**

комплект = **€675****



* с установленным кожухом объектива

** указана стоимость без НДС 20%

Triton

TRI054S-MC, SONY IMX490 BSI

HDR + LFM (Подавление мерцания светодиодов)

- 5.4 MP, 23.1fps, цветной;
- Пиксель **3,0 мкм**, оптика **2/3"**;
- Динамический диапазон 120Дб;
- Степень защиты* **IP 67**;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C;
- RoE, I2C порт, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.

€410 плюс НДС

* с установленным кожухом объектива

** указана стоимость без НДС 20%



LUCID
VISION LABS

Первый электрический автобус с системой автовождения 4-го уровня



Triton 5.4 MP IMX490 HDR



<https://thinklucid.com/autonomous-electric-bus-uses-triton-cameras/>

Atlas

- 2.8 - 31,4 Мп Sony Pregius, Pregius S ;
- 2.5G/5G/10GBASE-T Ethernet 100м;
- Оптика C-Mount (1.1"), TFL(4/3", APS) ;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C;
- Удар и вибрация DIN EN 60068-2-27,
DIN EN 60068-2-64;
- PoE, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.



Промышленная камера
для крупноформатных сенсоров

10GiGE
with Power over Ethernet

4th GENERATION
Pregius S

Pregius

GiGE
VISION

LUCID
VISION LABS

Atlas 7.1Мп, 5G Ethernet

ATL071S-MC, Sony Pregius 3-rd Gen

- **7,1 МР**, 74.6fps Sony IMX420;
- Пиксель **4,5 мкм**, оптика **C-mount**;
- 2 режима усиления;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C;
- PoE, I2C порт, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.

100м
CAT6



€2200 плюс НДС

Atlas 10G

ATX245S-MT, Sony Pregius 4-rd Gen

- **24,5 MP, 46.6fps** Sony IMX530;
- Пиксель **2,74 мкм**, оптика **4/3" TFL**;
- 2 АЦП, HDR на сенсоре;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C;
- PoE, I2C порт, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.

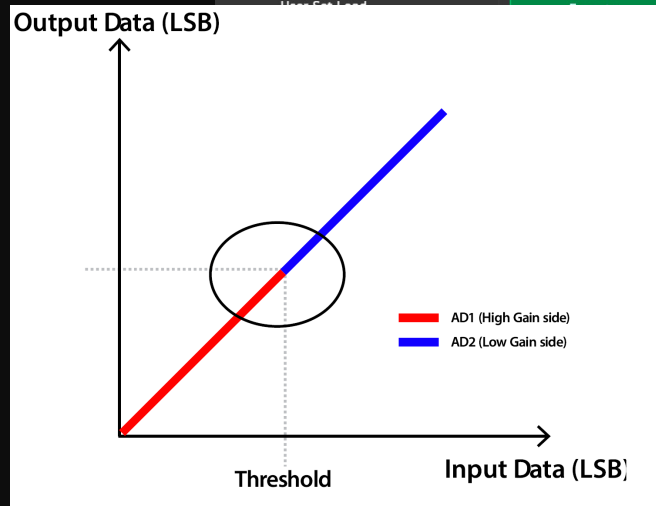
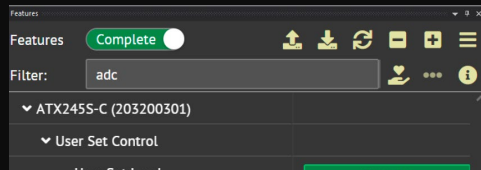
€3960 плюс НДС

25M
CAT6E



HDR Atlas10

4th GENERATION
Pregius S

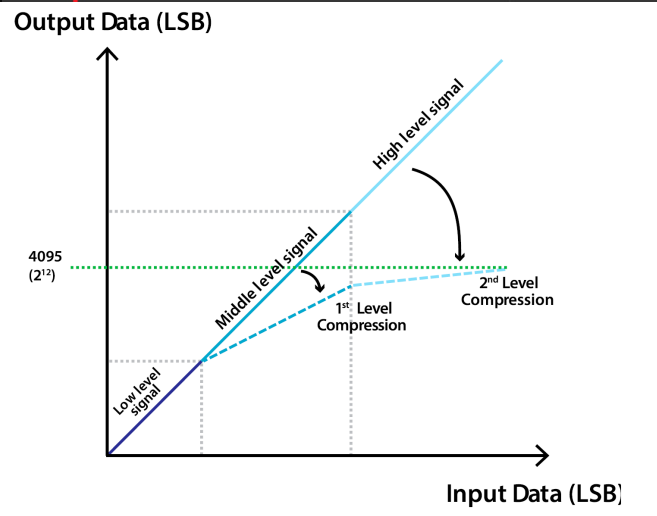


ATX245S-C (203200301)

Analog Control

Dual ADC Mode

Combined



Требования к камере

для наиболее востребованных задач видеоаналитики

- Походящий под конкретную задачу сенсор + объектив;
- Защищенный конструктив (IP67);
- Расширенный диапазон температур;
- Ethernet.

Почему **LUCID** ?

VISION LABS

- Хорошо известные в мире машинного зрения основатели бизнеса;
- Свободная от груза предыдущих разработок команда инженеров;
- Тесное взаимодействие с производителями сенсоров;
- Внедрение самых современных технологий.
- Высочайшие требования к производственному процессу;
- Разумная стоимость.

STARVIS

Pregius

4th GENERATION
Pregius S

POLARIZED
→ ↻ ↺ ↻



GigE камера трансформер



Промышленная камера GigE



5G/10GBase-T камера



ToF 3D

Основана в **1995** году в Петербурге

Член европейской ассоциации машинного зрения **EMVA**

Поставка компонентов систем машинного зрения:

- Камеры
- Оптика
- Вычислители



Интеграция промышленных **систем** :

- Измерения и испытания
- Машинное зрение и визуальный контроль
- Робототехнические комплексы



WWW.VITEC.RU

WWW.VITEC.RU