

Машинное зрение и ИИ

Выбор камеры машинного зрения для контроля качества проката и измерения геометрии.

Максим Константинович Сорока

maxim.soroka@vitec.ru

Июнь 2021



Содержание

- Объекта контроля и особенности производства
- Выбор сенсора
- Выбор интерфейса
- LUCID Triton, Atlas и Atlas10



Объект контроля

Требования к системам захвата и обработки изображений.

- Поверхность с разной отражающей способностью (грязь, ржавчина, плена и пр.) и объемными дефектами (царапины, вмятины и пр.) ;
- Высокая скорость движения (до 6 м/с);
- Большая площадь наблюдения;
- Малые дефекты от 1мм;
- Сложные условия эксплуатации (промышленное производство, горячий металл и пр.).

Почему не справляются камеры видеонаблюдения?

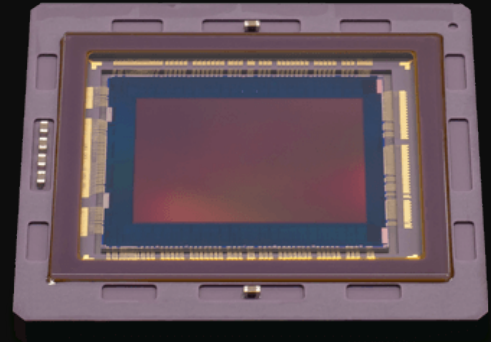
В каких задачах нужны камеры машинного зрения.

- 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.



Выбор сенсора

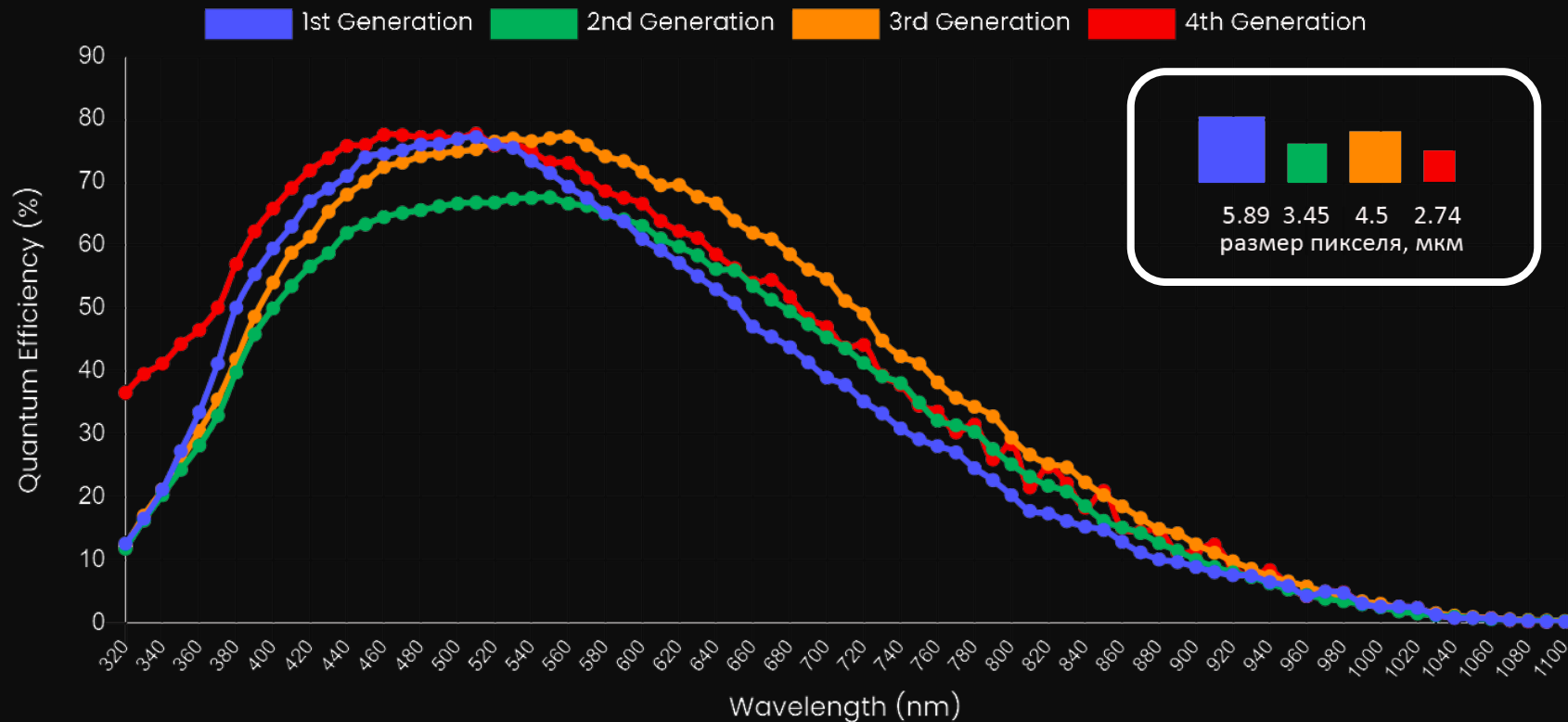
- Количество байт или детализация?
- Динамический диапазон (HDR, double ADC)
- Скорость захвата изображений, глобальный затвор
- Функциональные возможности: HDR



Pregius™ и другие Sony.



Квантовая эффективность



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

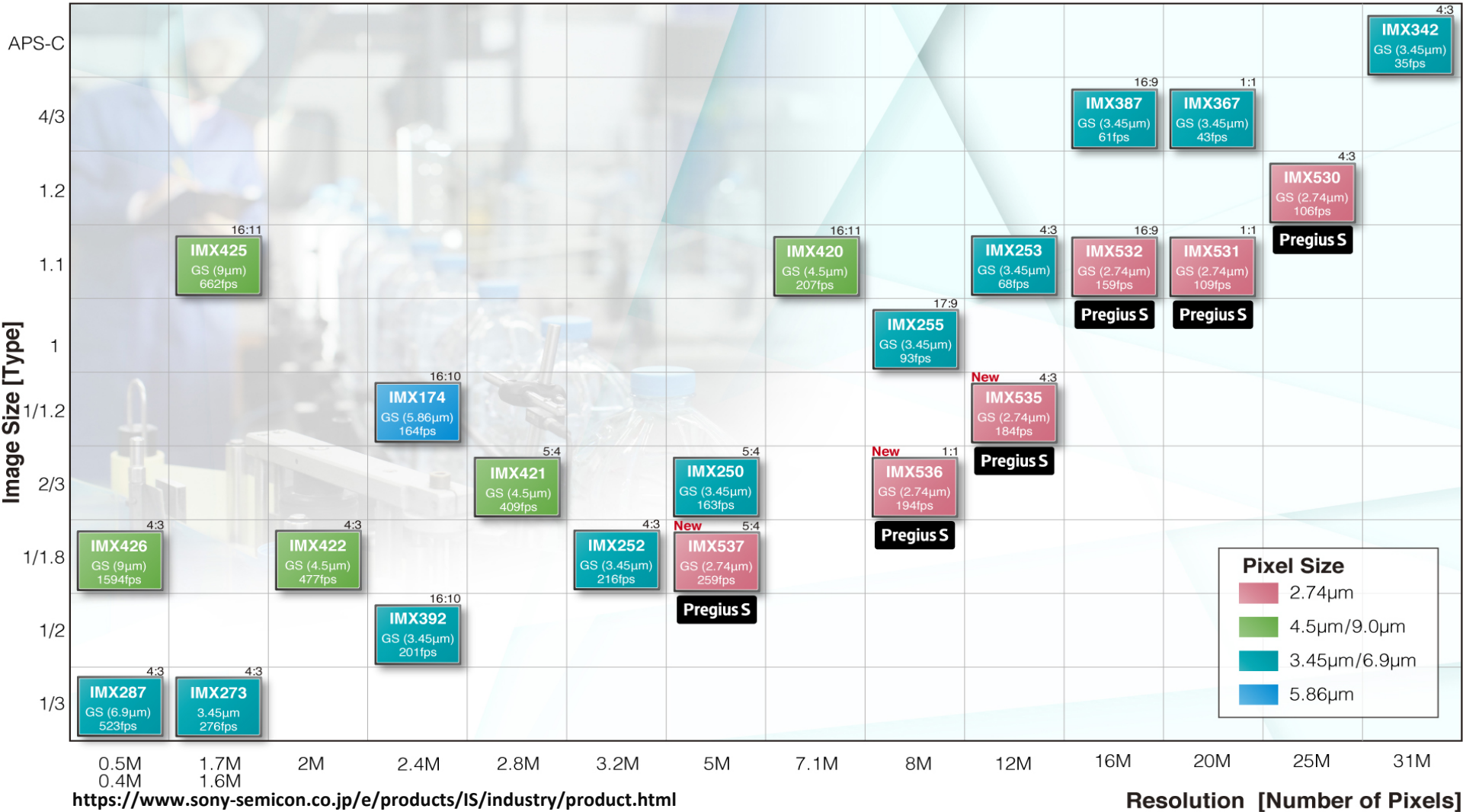
Задержка между двумя последовательными кадрами сокращения до 2мкс

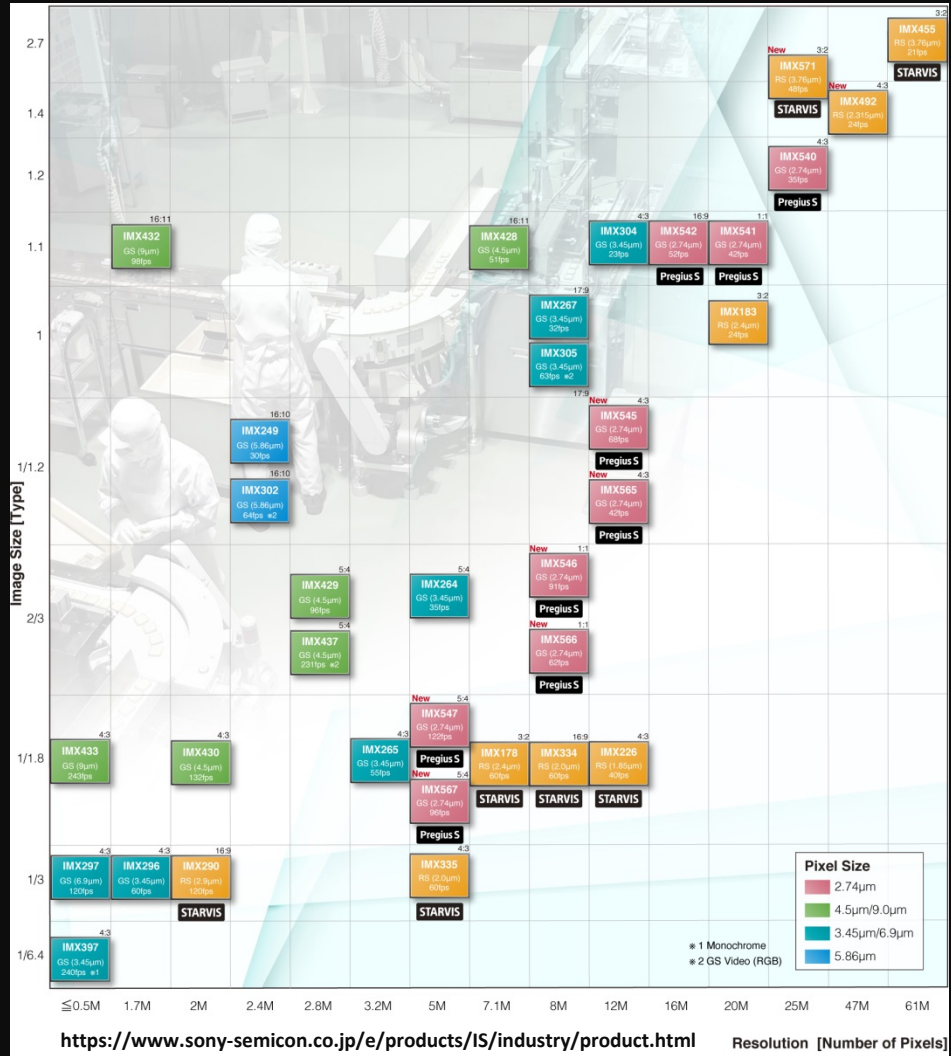
Мониторинг экспозиции

Доступен сигнал отражающий фактическое срабатывание затвора

Увеличение точности датчика температуры

Более точное соблюдение температурных режимов



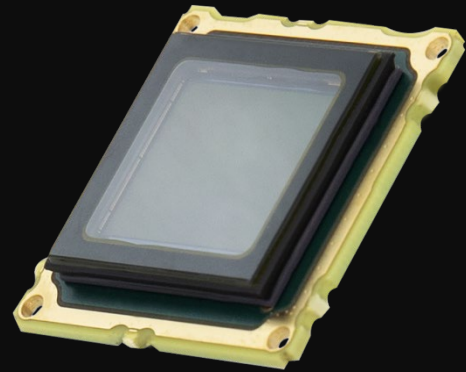


Pregius 3-е поколение

- **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**

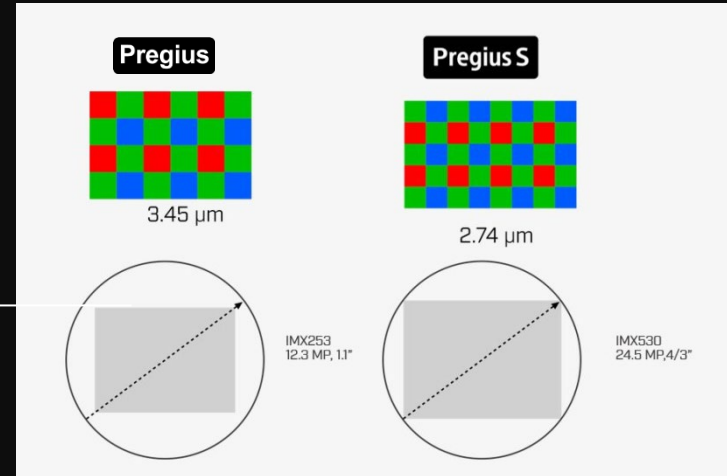
*Приложения где требуется
максимальная чувствительность
и умеренное разрешение*



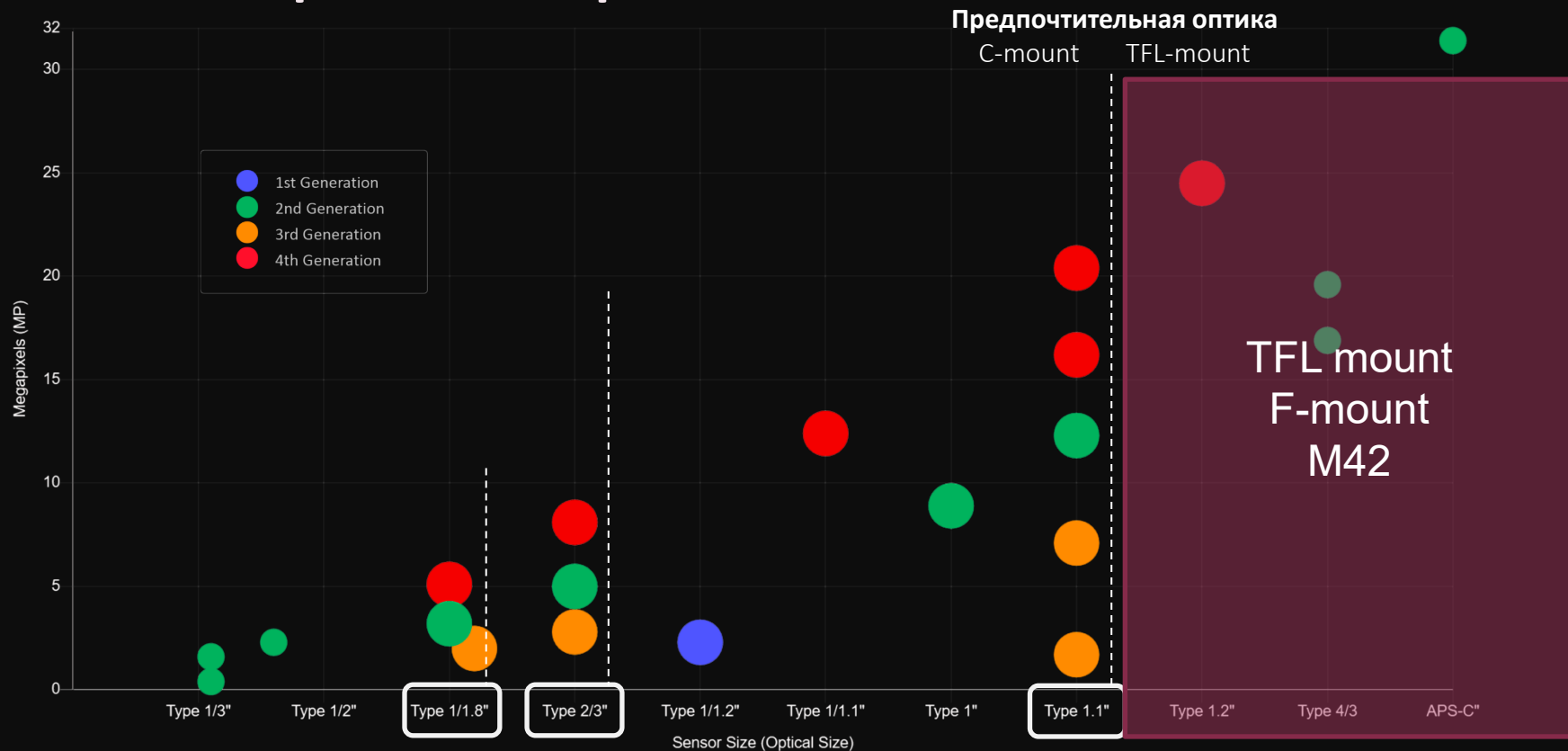
4th GENERATION
Pregius S
 4-е поколение

- **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*

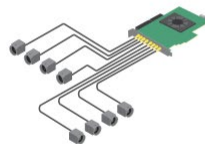


Выбор сенсора



Интерфейсы

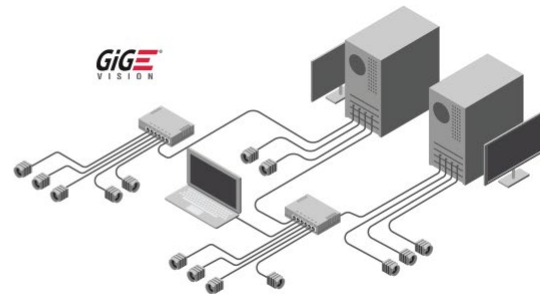
CoaxPress®



CAMERA
Link

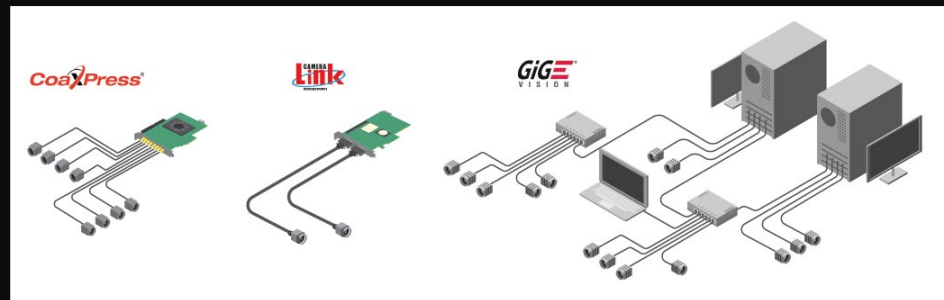


GiGE
VISION



Интерфейсы

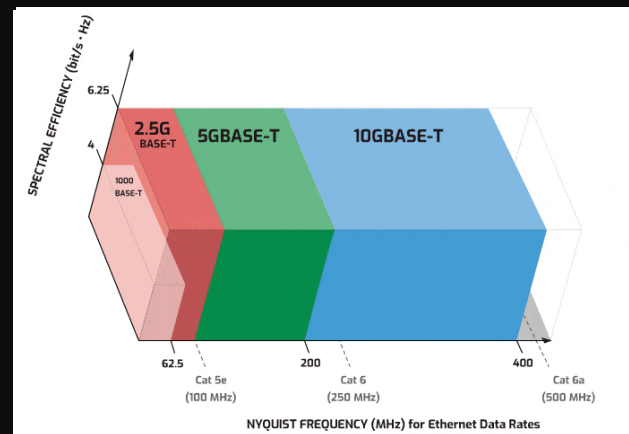
- CameraLink;
- CoaXPress 2.0;
- USB 3.1 Gen1/3.2;
- GigE 1/2.5/5/10 Gb.



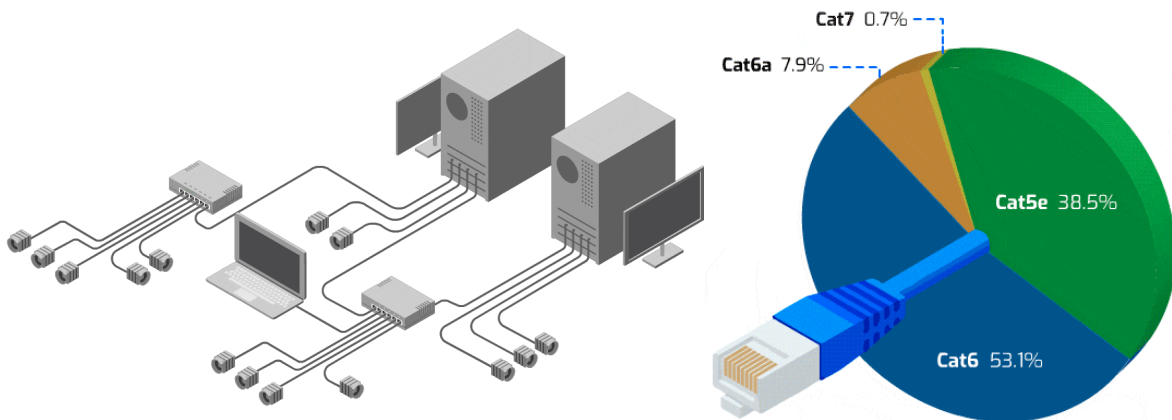
Интерфейс	Скорость передачи	Длина кабеля	Питание через кабель	Фреймграббер	Стоимость решения	Синхронизация	Требования к кабелю
CameraLink	850 Мбайт	10м	Да PoCL	Да	высокая	4 мкс	Многожильный Экранированная витая пара.
CoaXPress	12.5 Гбит на линию	3.125 Гбит - 100м 12.5 Гбит - 35м	Да PoCXP	Да	высокая	4 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.



Инфраструктура GigE

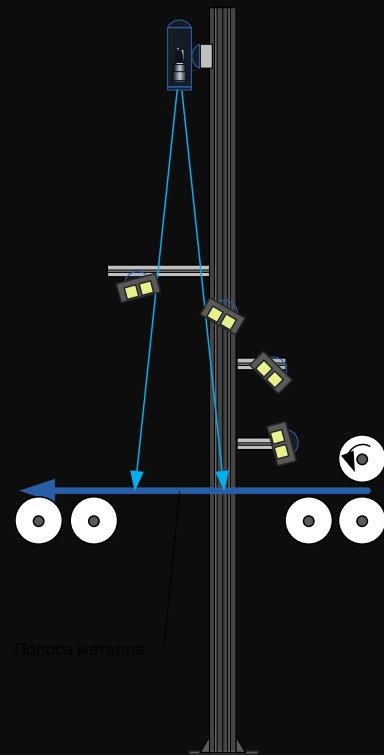
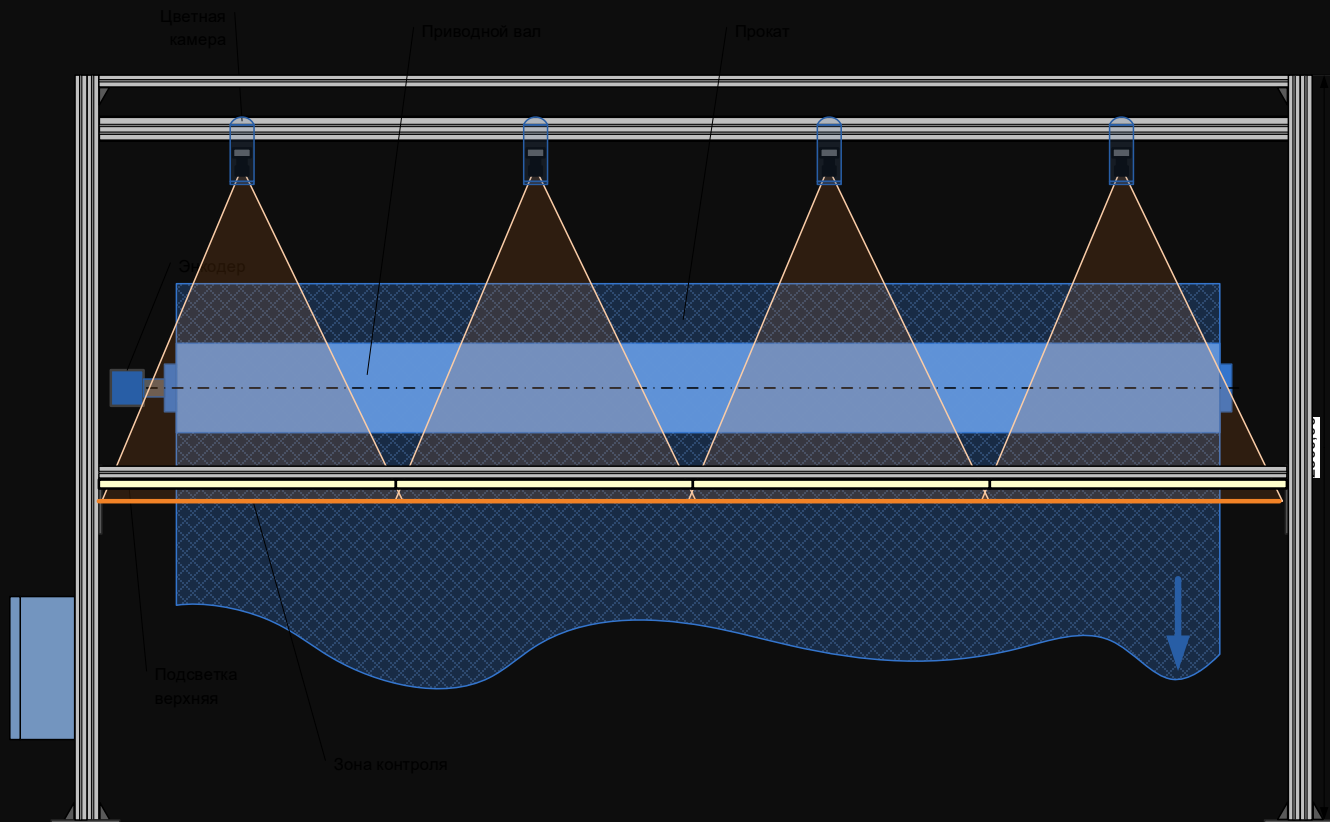


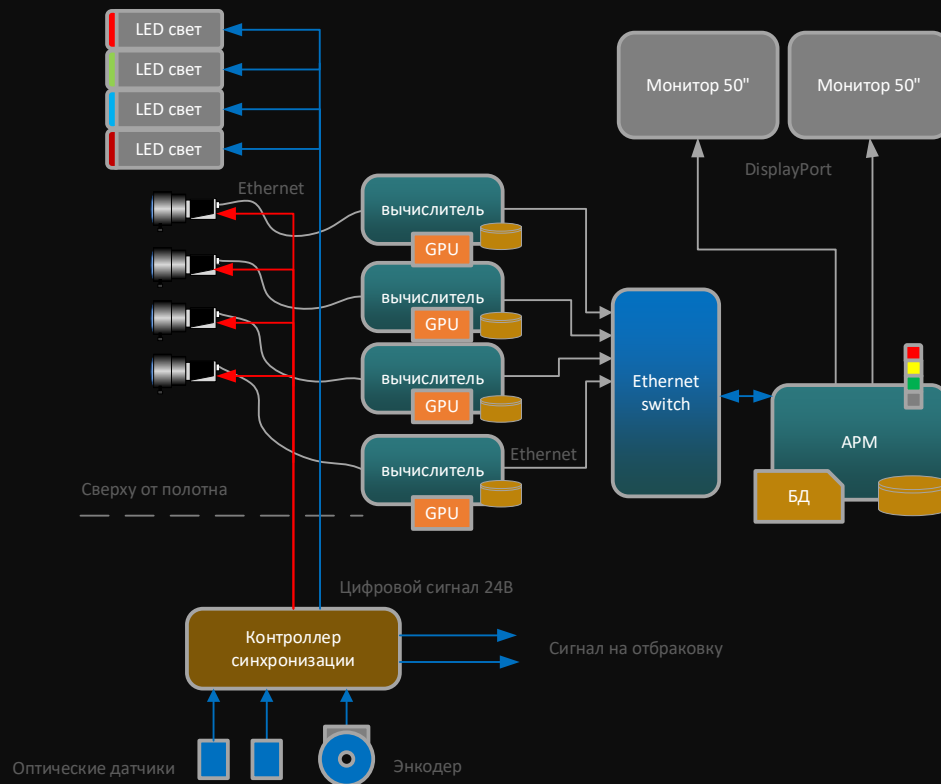
Преимущества Ethernet

- 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*





Triton

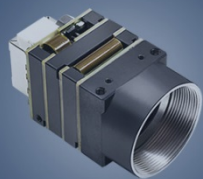
TRI028S-MC, Sony Pregius 3-rd Gen

- 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.



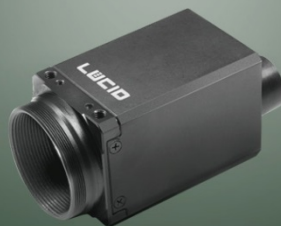
* с установленным кожухом объектива





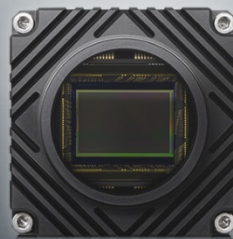
Phoenix

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



LUCID
VISION LABS

Nuvo 8108GX

Neosys Technology

- Промышленное исполнение;
- Intel® Xeon® E или 9th/ 8th-Gen Core™ i7/ i5 LGA1151 CPU;
- GPU NVIDIA® RTX 3080
- Слот для 10G Ethernet;
- Съёмный накопитель;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C;
- Пр-во Тайвань.



NI cRIO

National Instruments, США

- Промышленное исполнение;
- Xilinx FPGA (12.5 нс);
- Intel Atom,
- Слоты для модулей ввода-вывода;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C.



Стойка



Свет

Собственное производство

- Импульсные LED;
- Синхронизация с камерами;
- Гибкая конфигурация
- Разумная стоимость.



Генерация данных

- Поток данных на обработку с камеры – 50Мбайт/сек;
- Поток на обработку общий – 400Мбайт в секунду;
- Оперативное хранение (24 часа)– 6Тбайт;
- Результаты работы, дефекты MJPEG – 100Гб в день.

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;
- Версия **IP67**;
- PoE, I2C порт, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.

100м
CAT6



Atlas 10G

ATX245S-MT, Sony Pregius 4-rd Gen

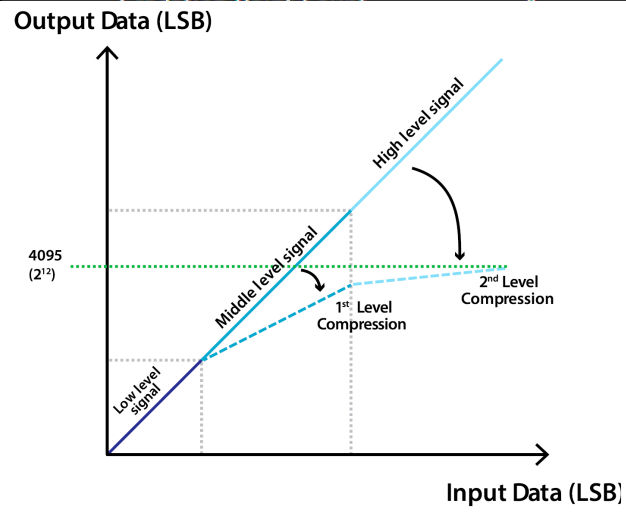
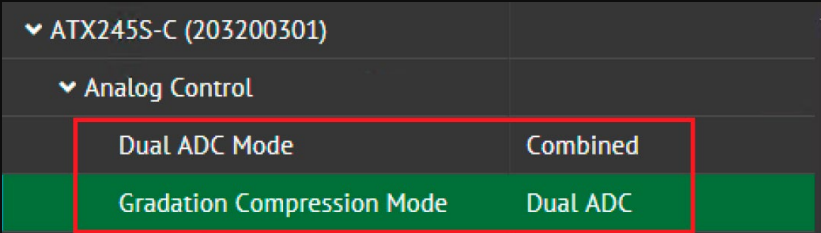
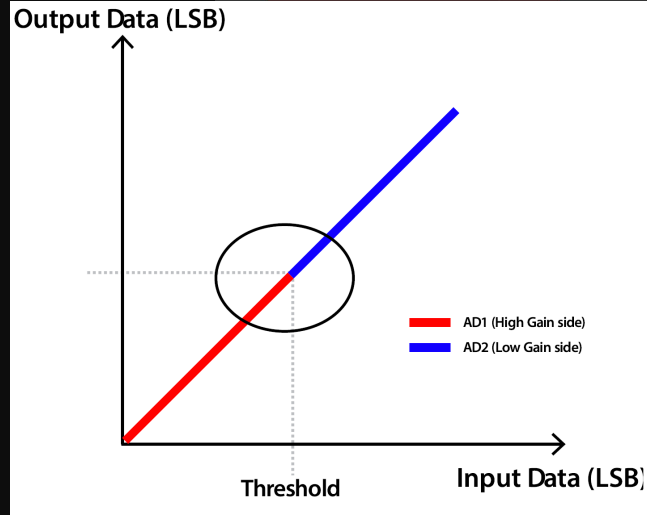
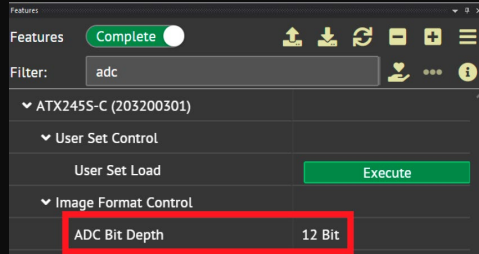
- **24,5 MP**, **46.6fps** Sony IMX530;
- Пиксель **2,74 мкм**, оптика **4/3" TFL**;
- 2 АЦП, HDR на сенсоре;
- Диапазон рабочих температур
-20°C +55°C;
- Версия **IP67**;
- PoE, I2C порт, IEEE 1588 PTP;
- Пр-во Канада, гарантия 3 года.

25M
CAT6E



HDR Atlas10

4th GENERATION
Pregius S



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
visionmachines.ru