

Машинное зрение и ИИ

Выбор камеры для искусственного интеллекта

Максим Константинович Сорока

maxim.soroka@vitec.ru

Декабрь 2020



Содержание

- **Изображения для ИИ**
Требования
- **Сенсоры**
Три поколения вместе.
- **Интерфейсы**
Ethernet правит бал.
- **LUCID**
Ясный взгляд на мир.



Изображение для ИИ

Требования к изображениям для эффективной работы популярной архитектуры нейронной сети.

- Разрешение 2Мп максимум обычно меньше 1Мб;
- Разрядность 8 бит;
- Несжатые данные или 80% MJPEG.

ITS, безопасность, ритейл.

Требования к камере

для наиболее востребованных задач видеоаналитики

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

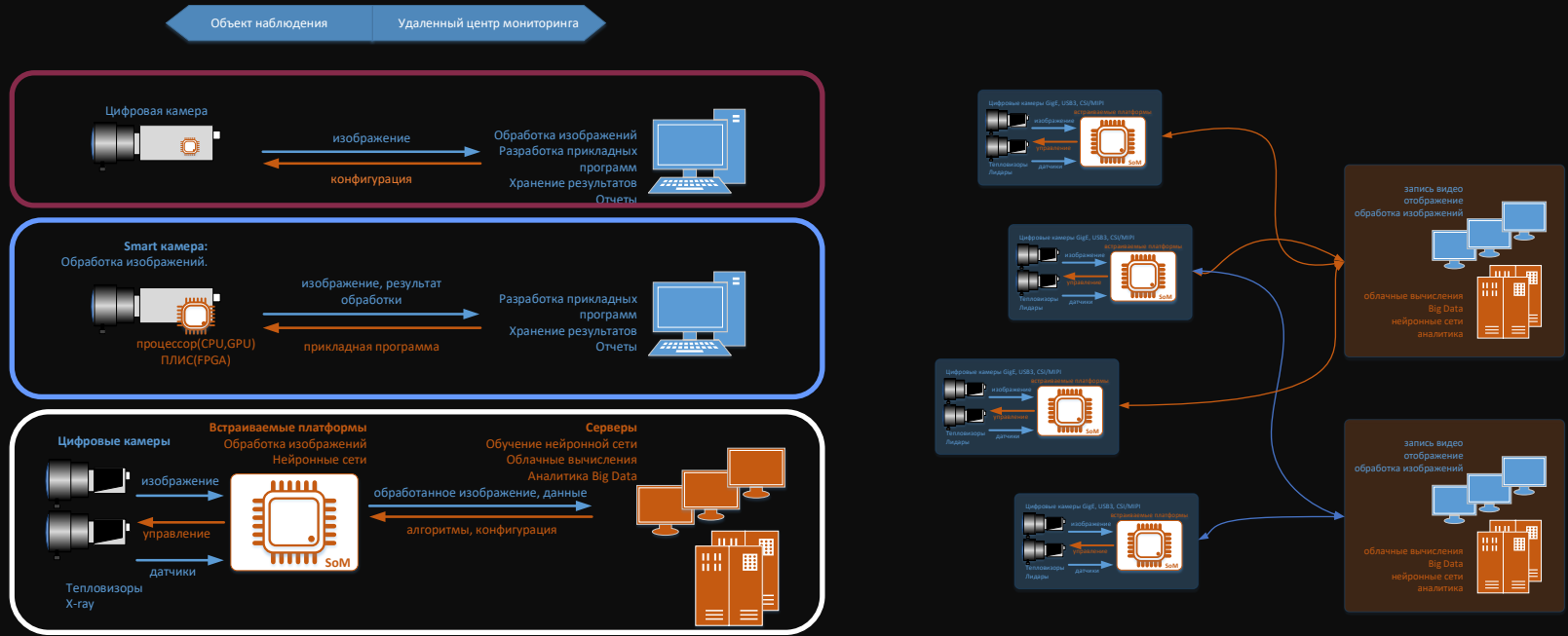
С чем не справляются IP камеры.

В каких задачах нужны камеры машинного зрения.

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

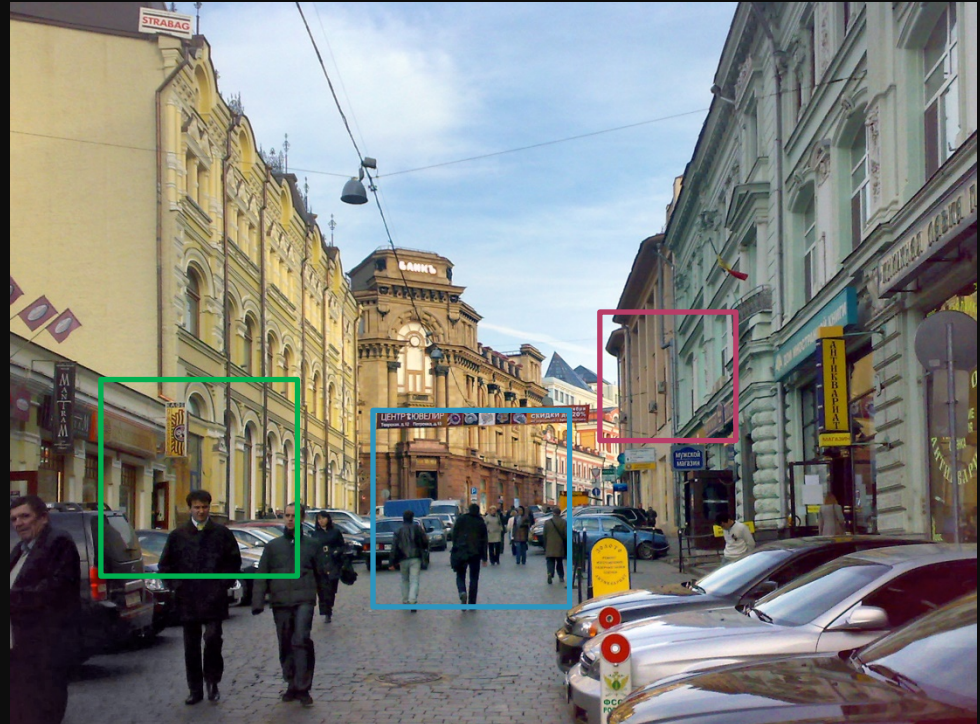


Применение МЗ



Замена механики

Захват большой площади без механизмов перемещения РТЗ



Полезные функции.

- HDR + LFM;
- Sequencer, Multiple ROI ;
- Специальные сенсоры: 3D ToF, поляризованный свет;
- Скорость захвата изображений, глобальный затвор;
- Синхронизация нескольких камер и/или датчиков.

Pregius™ и другие Sony.

- Sony Pregius. Четыре поколения;
- Sony Starvis;
- 120 ДБ HDR на сенсоре;
- 3D ToF DepthSense.



Back side illumination

Conventional Pixel Structure

Pregius



Фотодиод расположен ближе к микролинзе. Это обеспечивает лучшие условия для падения света на его поверхность

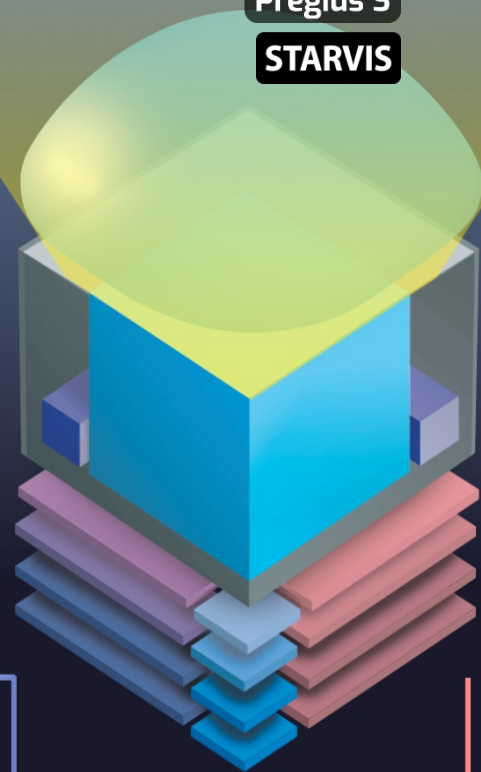
Электроника и соединительные линии перенесены с поверхности пикселя вниз. Это снижает потери и повышает собираемость светового потока

Небольшой размер пикселя в 2.74мкм позволяет повысить разрешение при сохранении небольшого размера сенсора

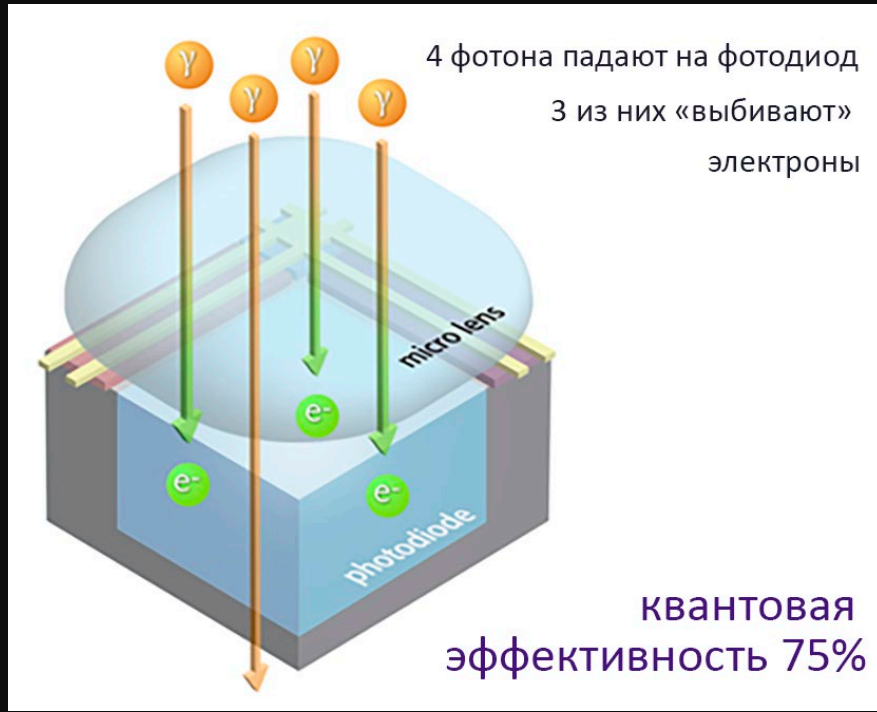
Sony BSI Pixel Structure

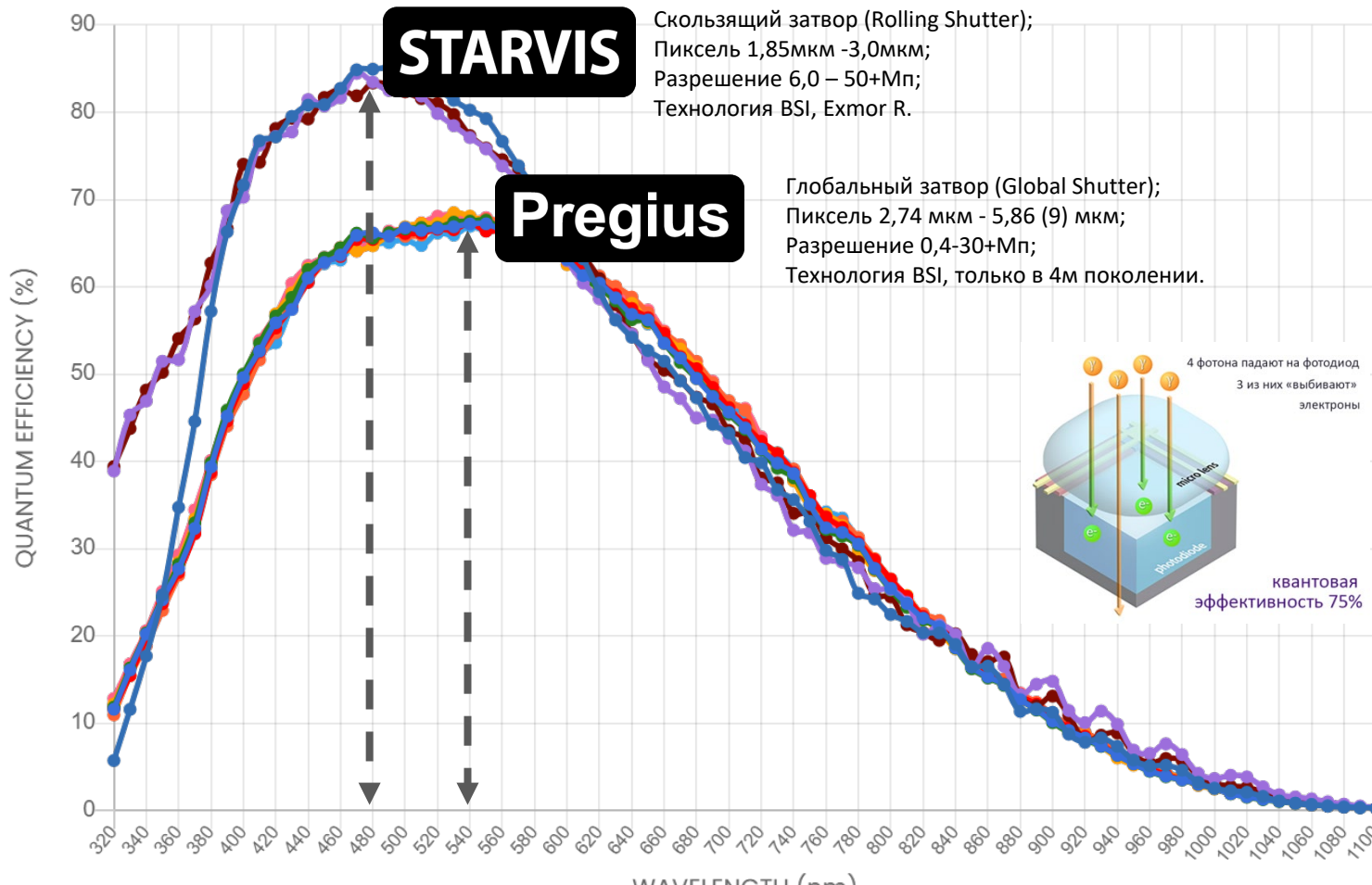
^{4th GENERATION}
Pregius S

STARVIS



Квантовая эффективность





Съемка из окна движущегося автомобиля



Pregius

Global shutter

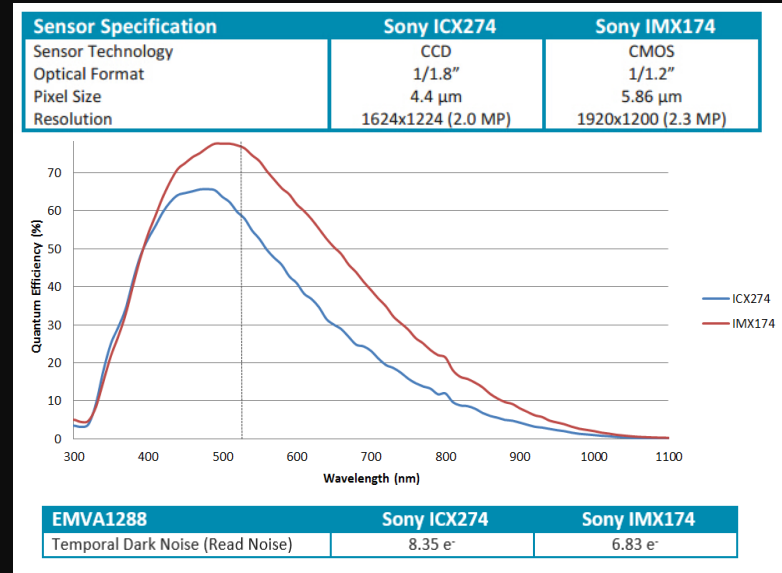
STARVIS

Rolling shutter

Pregius 1-е поколение

- Лучшие чем у ПЗС чувствительность и динамический диапазон **КМОП** сенсора;
- Крупный пиксель **5.86мкм**;
- Быстрая и «медленная» версии **IMX174/IMX249**;
- Невысокая относительно ПЗС стоимость.

Недорогие камеры с хорошей чувствительностью, но 1" оптика

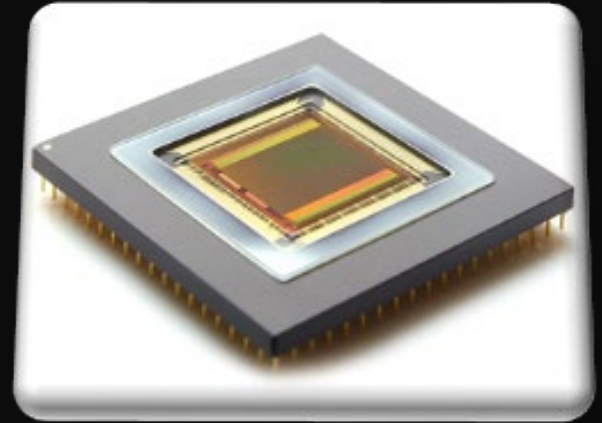


Pregius

2-е поколение

- **3.45мкм** пиксель, высокое разрешение при небольшой площади сенсора;
- Недорогая по сравнению с 1-м поколением оптика;
- Неплохая чувствительность и приемлемая стоимость.

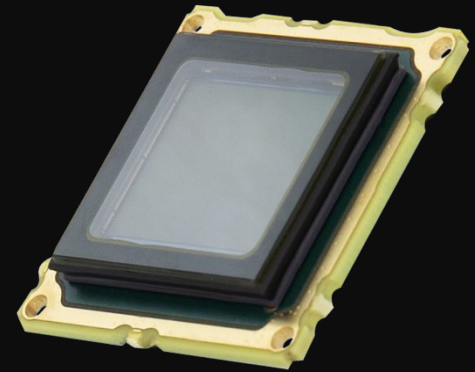
*Массовый сегмент,
наиболее широкий выбор сенсоров*



Pregius 3-е поколение

- **4.5мкм** пиксель, превосходная чувствительность и самый широкий динамический диапазон;
- Два АЦП на пиксель;
- Проще выбор оптики.

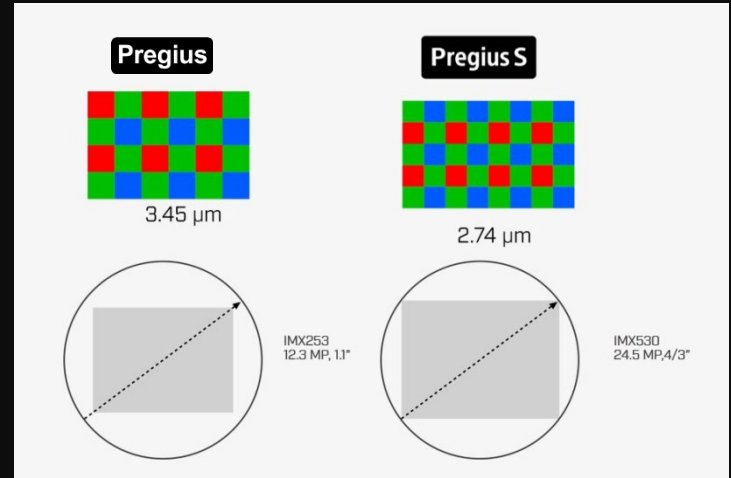
Приложения где требуется максимальная чувствительность и умеренное разрешение



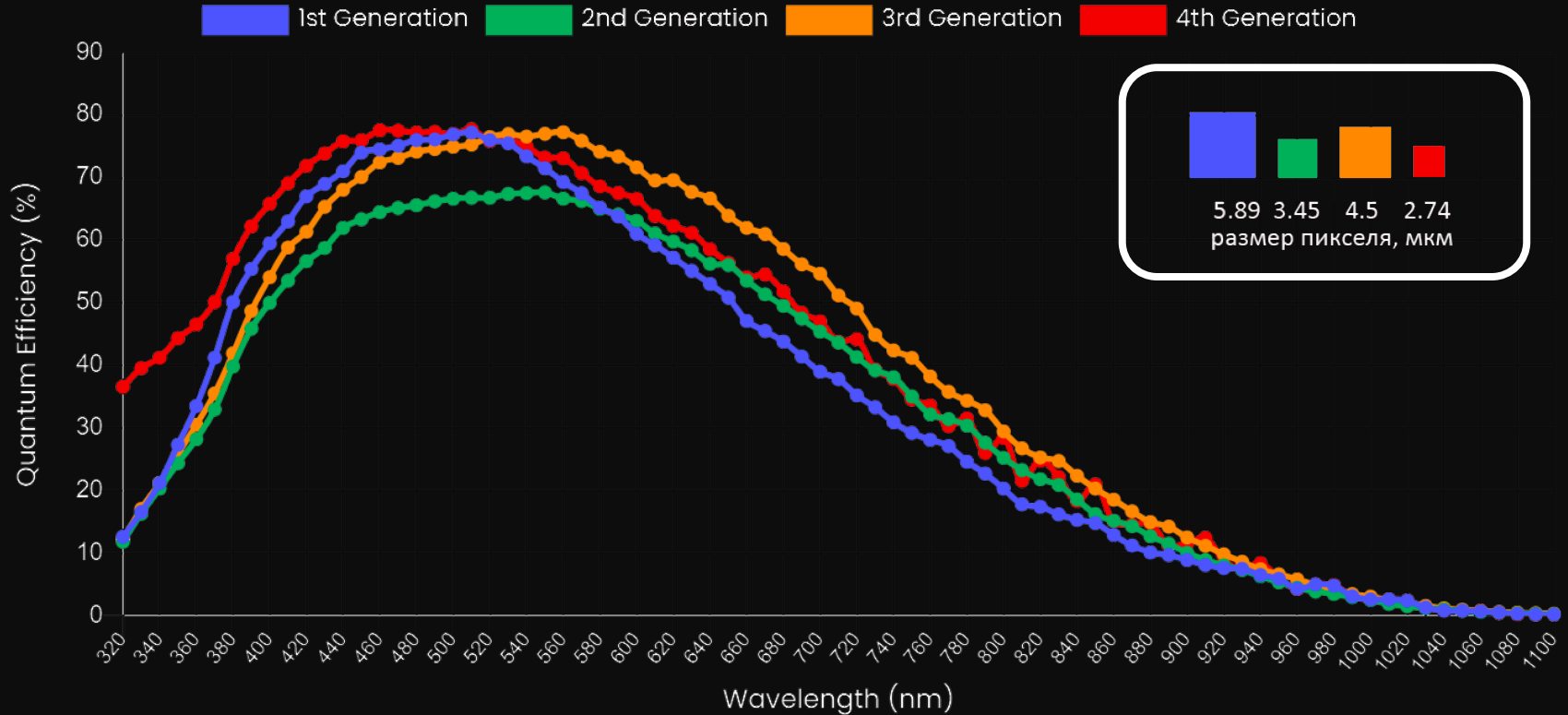
4th GENERATION
Pregius S

- **2.74мкм** пиксель, высокое разрешение при небольшой площади сенсора;
- **BSI** впервые для матрицы с глобальным затвором;
- Высокая скорость считывания.

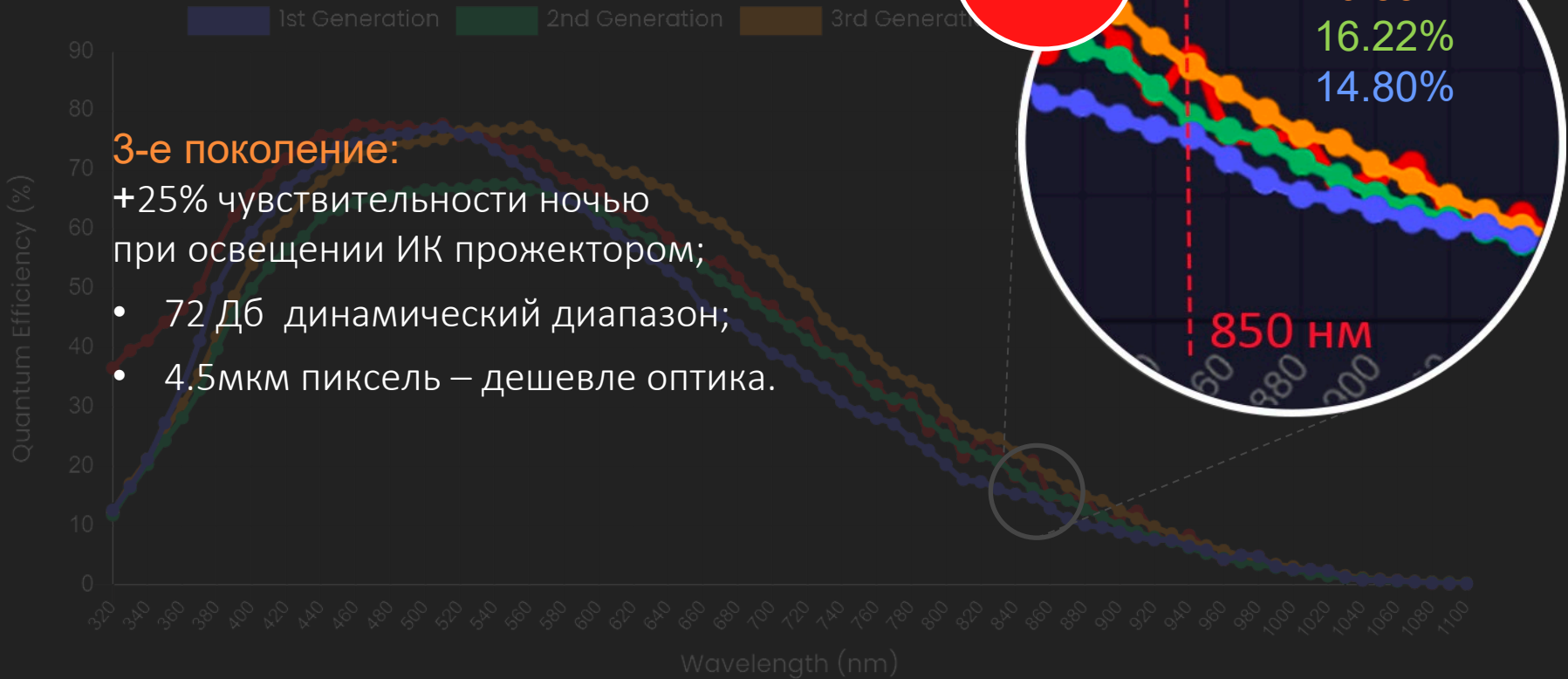
Высокоскоростные камеры с большим разрешением



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

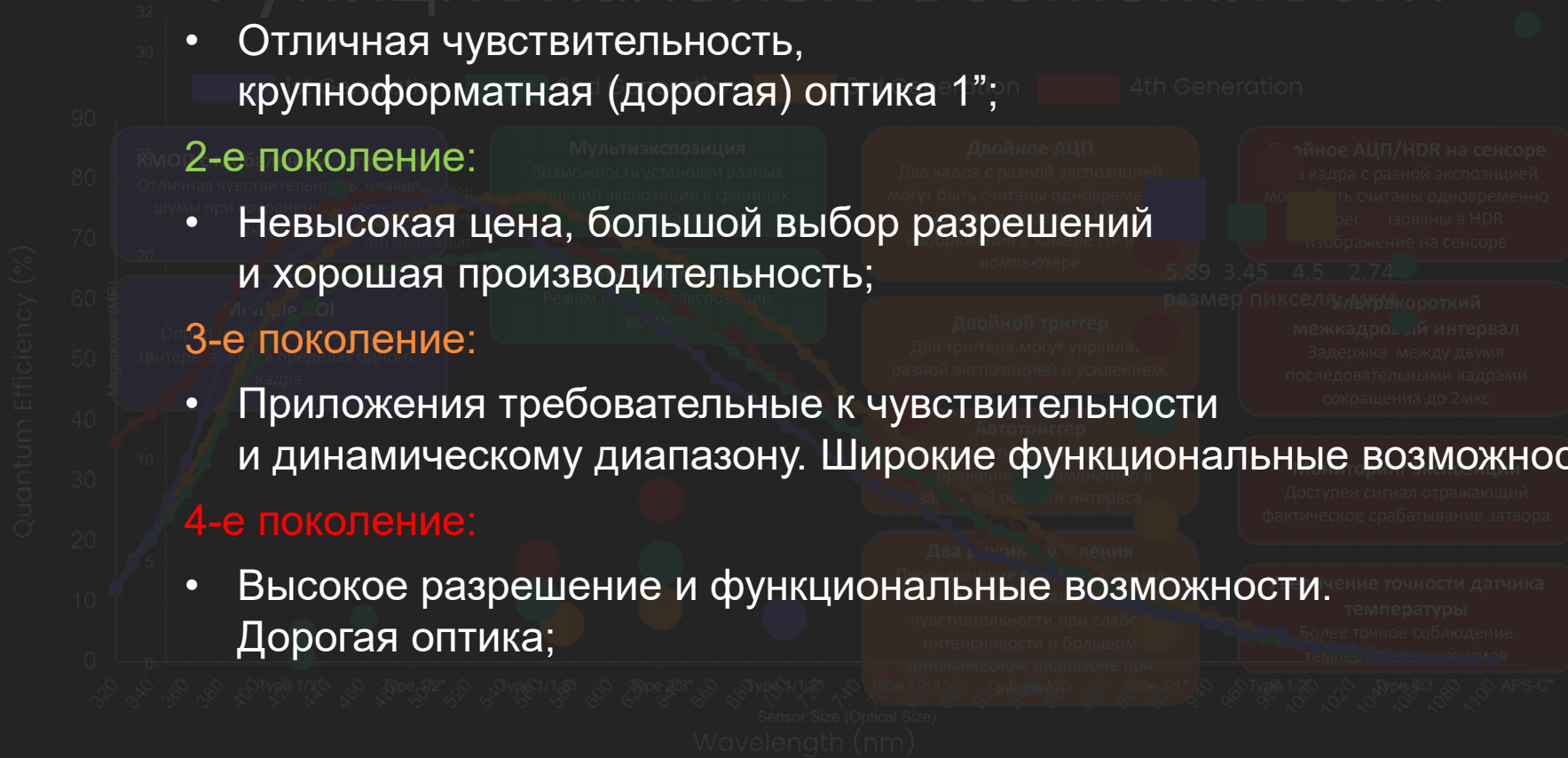
Доступен сигнал отражающий фактическое срабатывание затвора

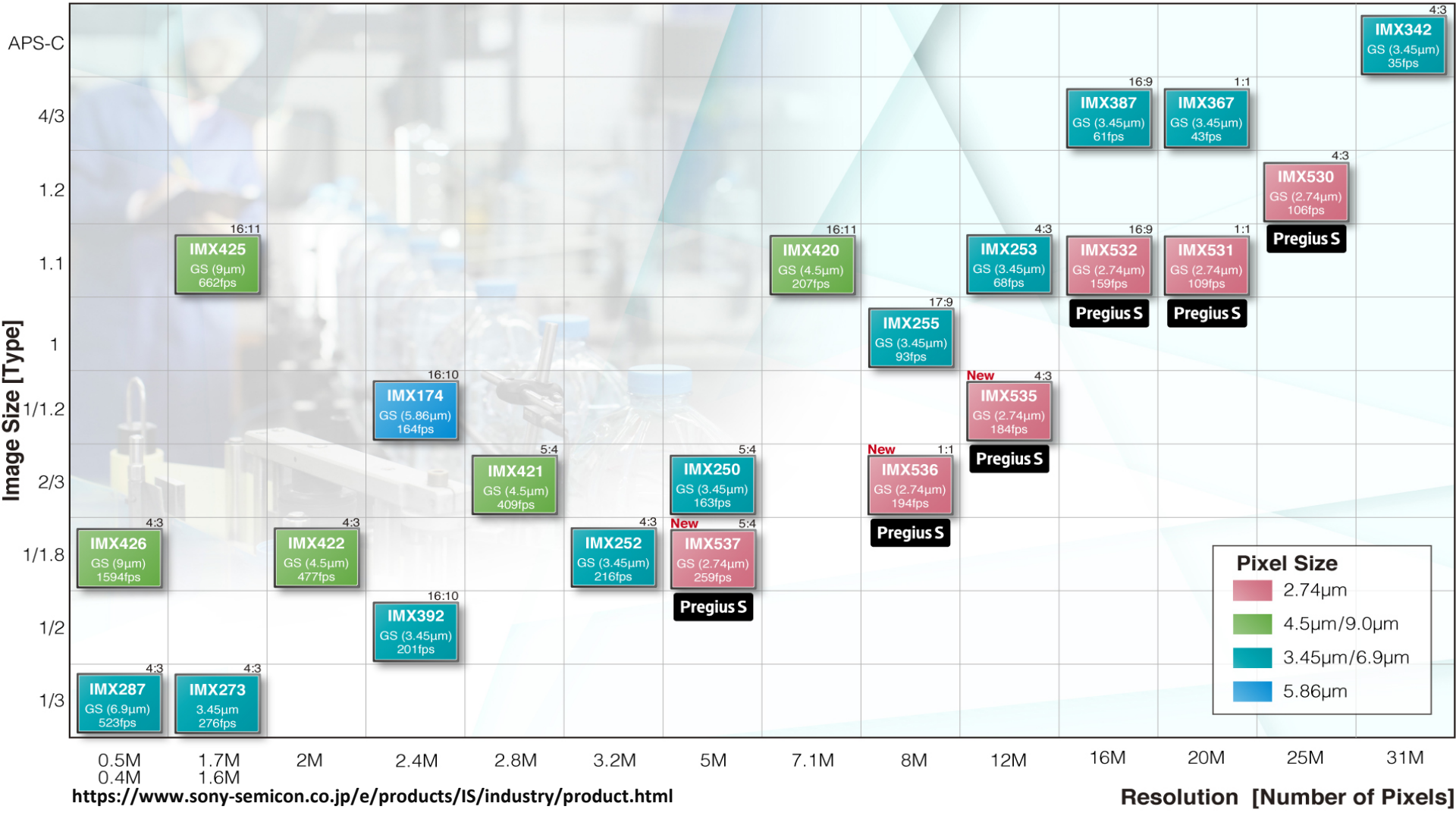
Увеличение точности датчика температуры

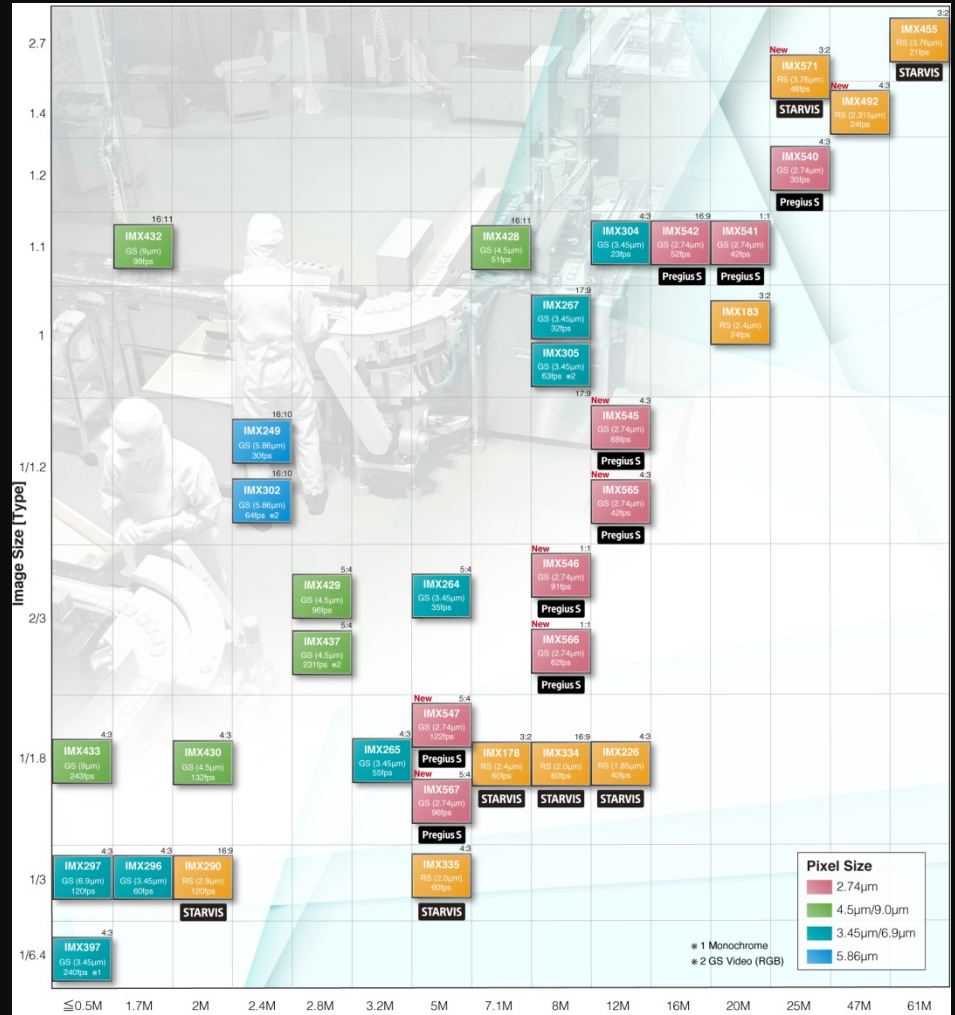
Более точное соблюдение температурных режимов

Функциональные возможности

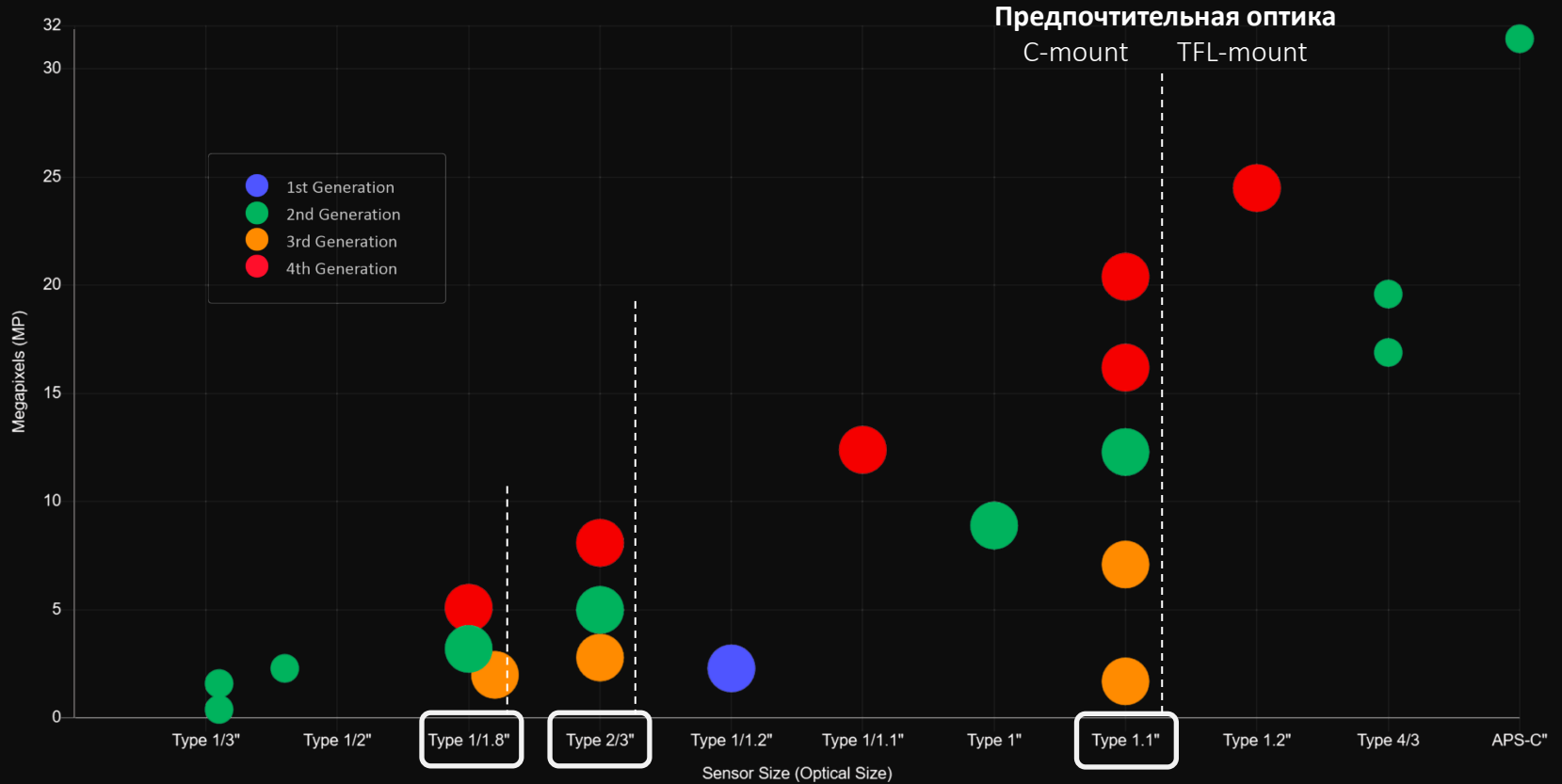
- 1-е поколение:**
 - Отличная чувствительность, крупноформатная (дорогая) оптика 1”;
- 2-е поколение:**
 - Невысокая цена, большой выбор разрешений и хорошая производительность;
- 3-е поколение:**
 - Приложения требовательные к чувствительности и динамическому диапазону. Широкие функциональные возможности;
- 4-е поколение:**
 - Высокое разрешение и функциональные возможности. Дорогая оптика;





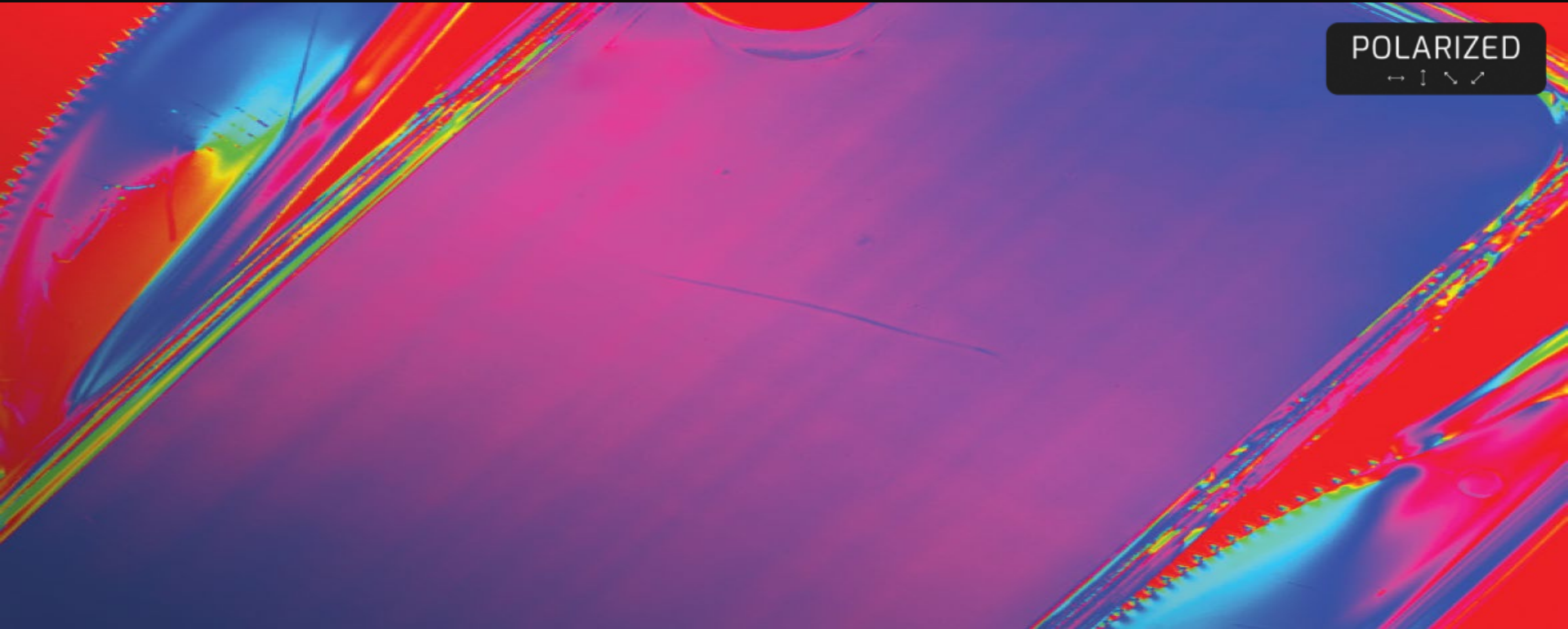


Выбор сенсора



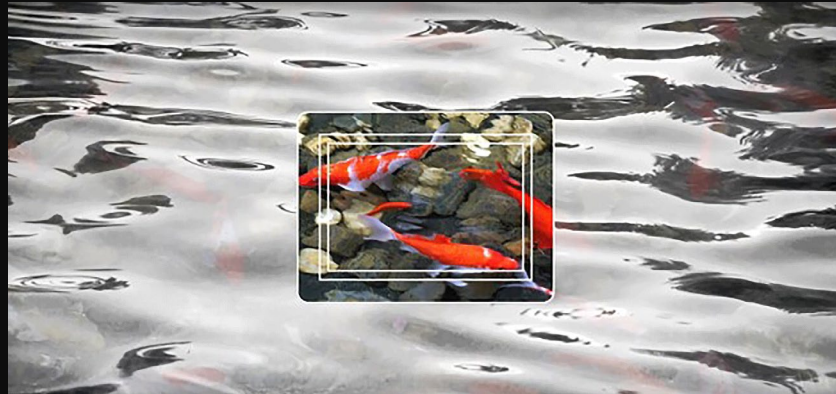
Sony Поляризованный

POLARIZED
← I \ /



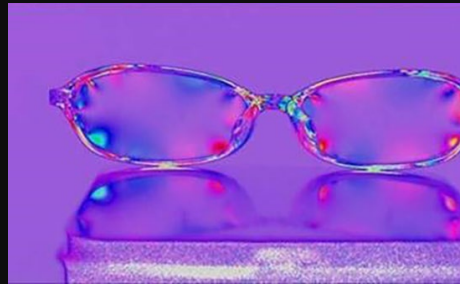
Изображения в поляризованном свете

Удаление бликов



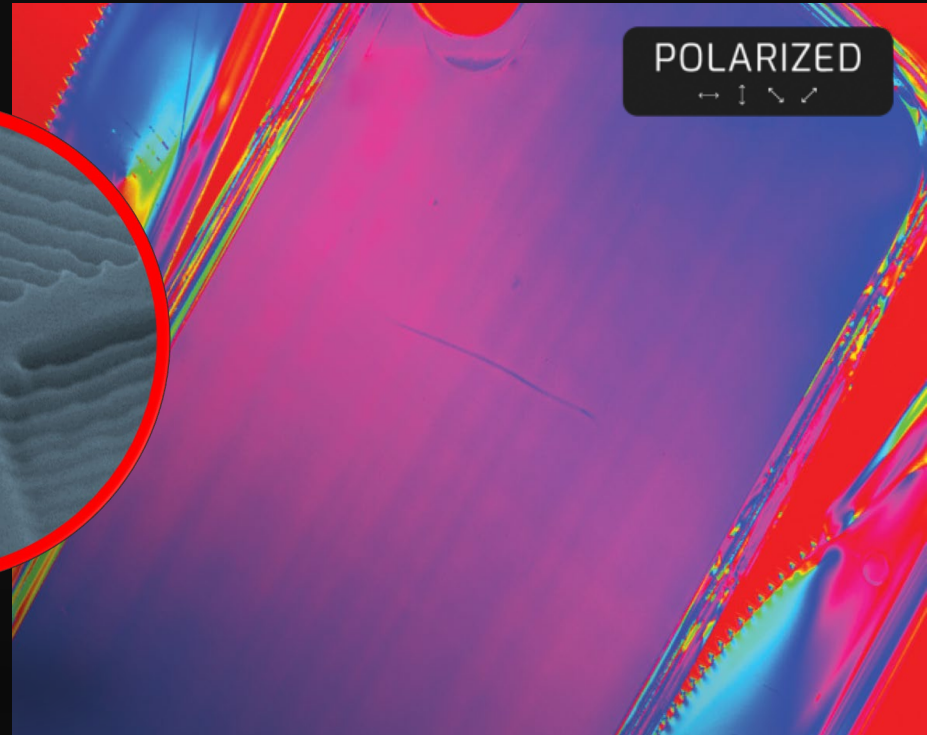
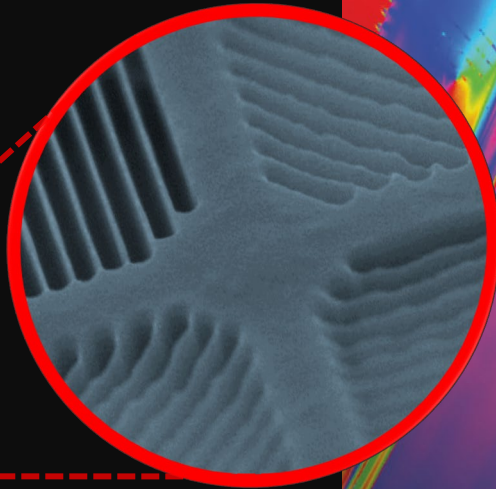
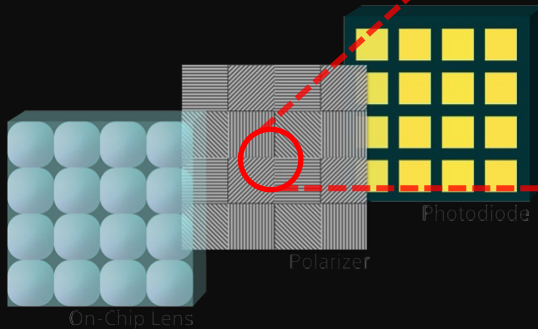
Изображения в поляризованном свете

Удаление бликов +



Sony Поляризованный

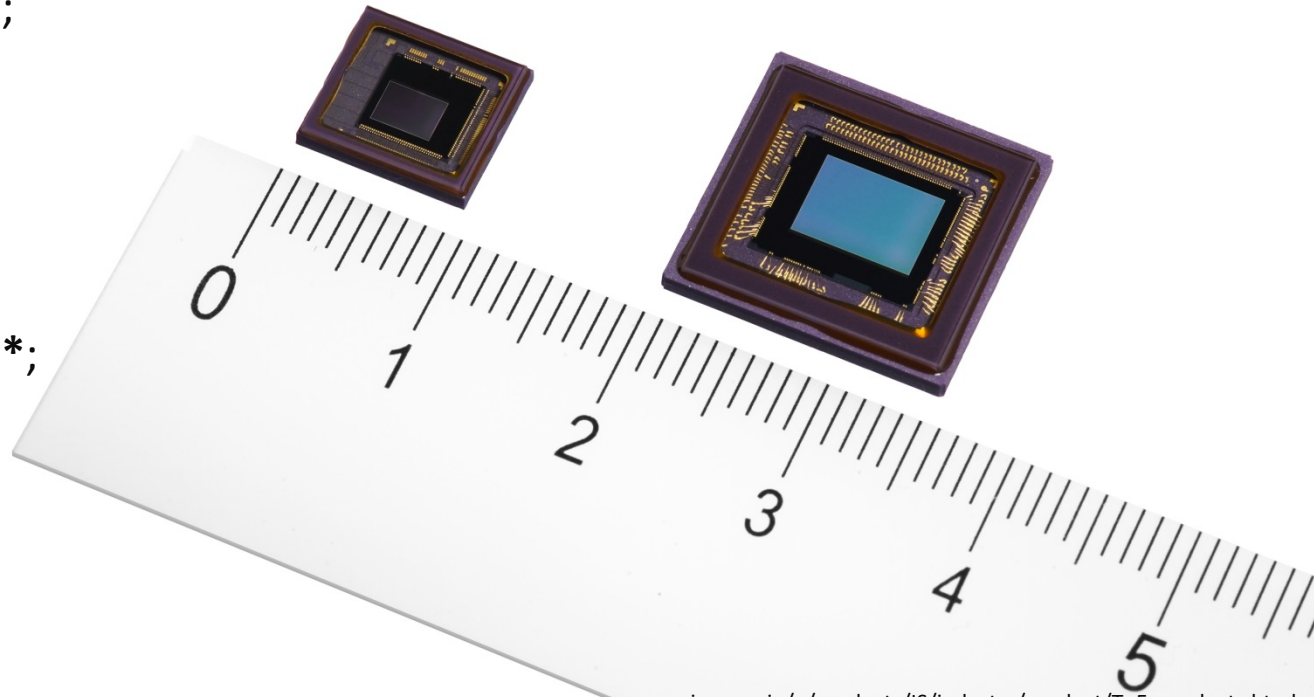
- Sony IMX250MZR / MYR
цветной и монохром;
- 5.07 Мп, 3.45мкм, 2/3";
- 4 угла поляризации;
- 24 fps.



Sony DepthSense

- Sony **IMX556 BSI CMOS**;
- 10мкм, 642x484 точек;
- 850нм или 940нм ИК;
- 30 fps.

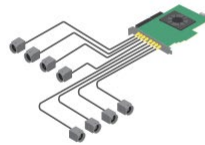
- Sony **IMX570 BSI CMOS***;
- 5мкм, 648x489 точек;
- 850нм или 940нм ИК;
- 60 fps.



* Запуск производства апрель 2021.

Интерфейсы

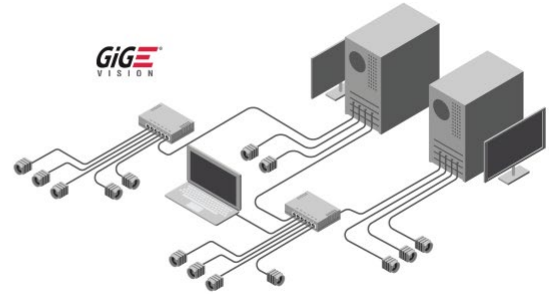
CoaxPress®



CAMERA Link



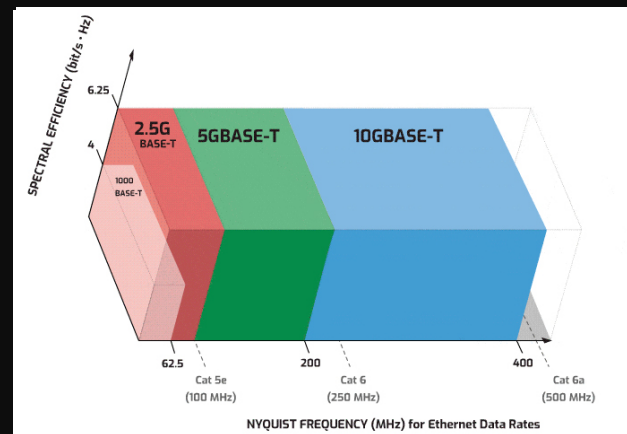
GiGE VISION



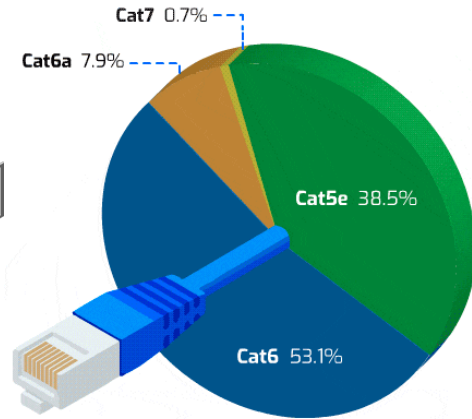
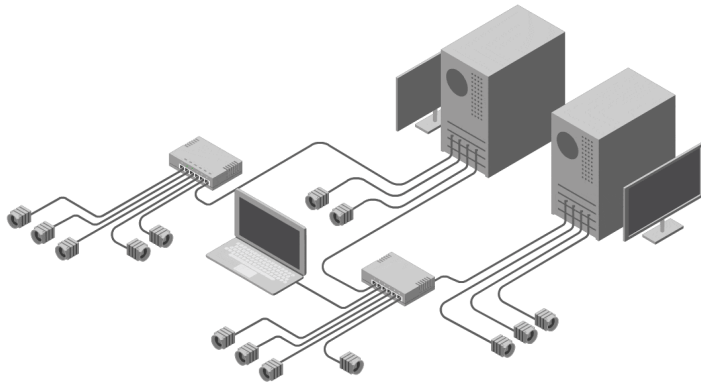
10GBase-T	10 Гбит	CAT6 – 50м CAT6A – 100м	Возможно Не реализовано	Нет	средняя	В среднем 3мкс	CAT6A/CAT6
5GBase-T	5 Гбит	CAT6 – 100м	PoE 802.3bt, 51Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT6
2.5GBase-T	2.5 Гбит	CAT5a - 100м	PoE 802.3bt, 51Вт	Нет	низкая	В среднем 3мкс	CAT5A
1GBase-T	1 Гбит	Cat5 - 100м	PoE 802.3af,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



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*

Идеальная камера

- 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**.

LUCID

V I S I O N L A B S



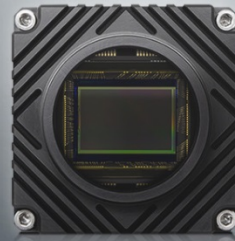
Phoenix

GigE камера трансформер



Triton

Промышленная камера GigE



Atlas

5G/10GBase-T камера



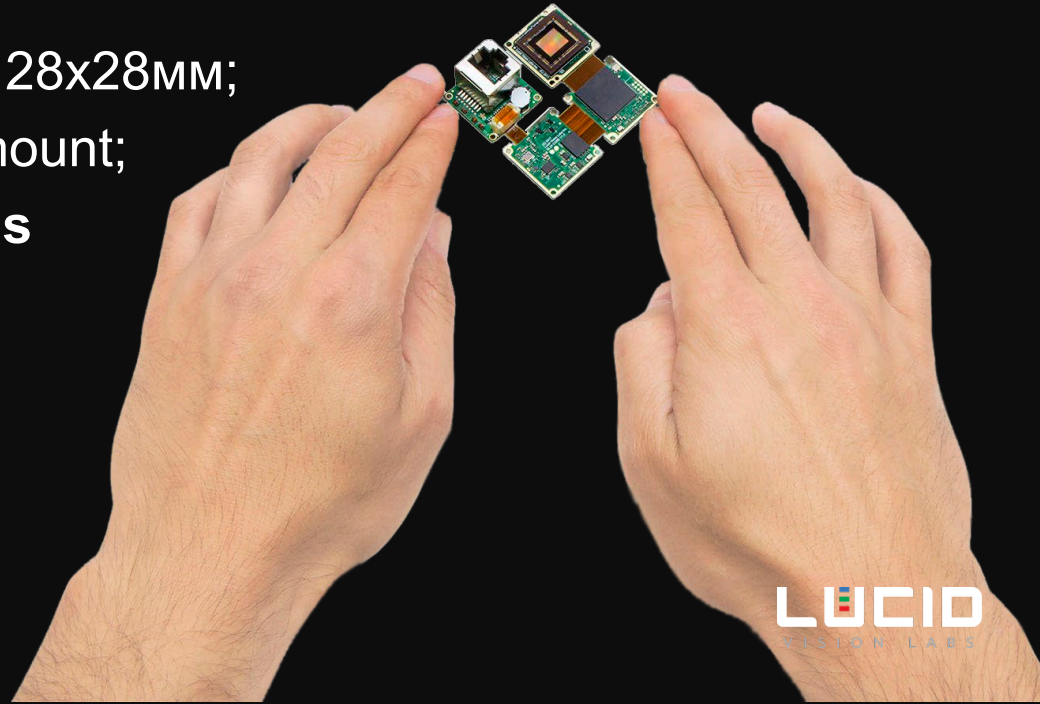
Helios 2

ToF 3D

Phoenix

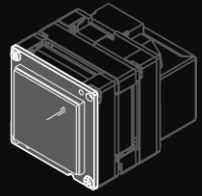
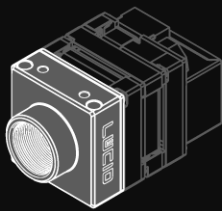
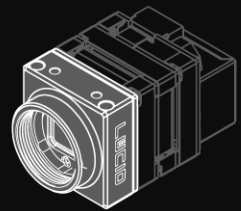
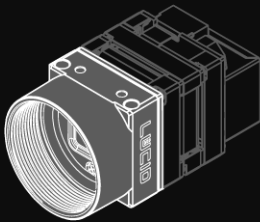
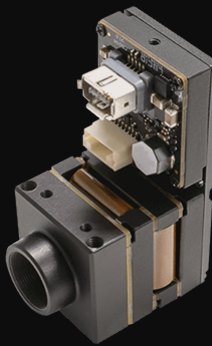
Камера трансформер

- Компактный размер 24x24мм и 28x28мм;
- Оптика S-mount, NF-mount, C-mount;
- Сенсоры **Sony Pregius** и **Starvis**
0,4 – 20,0 Мп;
- PoE, I2C порт, IEEE1588 PTP.



Phoenix

Камера трансформер

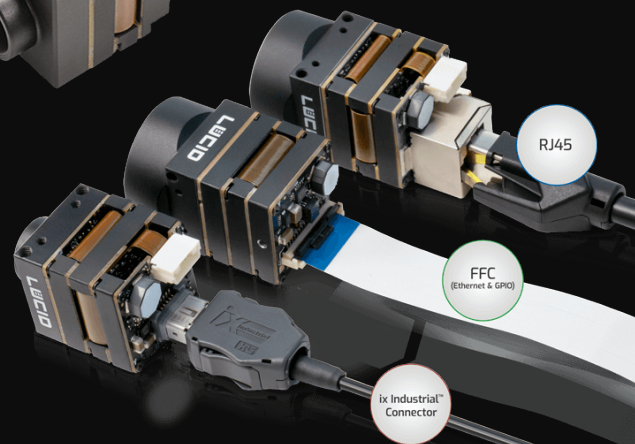


C-Mount

NF-Mount

S-Mount

No Mount



RJ45

FFC
(Ethernet & GPIO)

ix Industrial
Connector

Triton

Настоящая камера
для серьезных применений



класс
защиты



-20°C
+55°C



размер
29x29мм



вес 67г



разъемы
M8/M12

Triton

Настоящая камера
для серьезных применений

Литой алюминиевый
корпус 29x29x45мм

M12 Ethernet PoE



M8 8 контактный
для синхронизации и
цифровых линий



Подготовленное к IP67
защите крепление
оптики

GIG
VISION

STARVIS

Pregius

POLARIZED

4th GENERATION
Pregius S

LUCID
VISION LABS

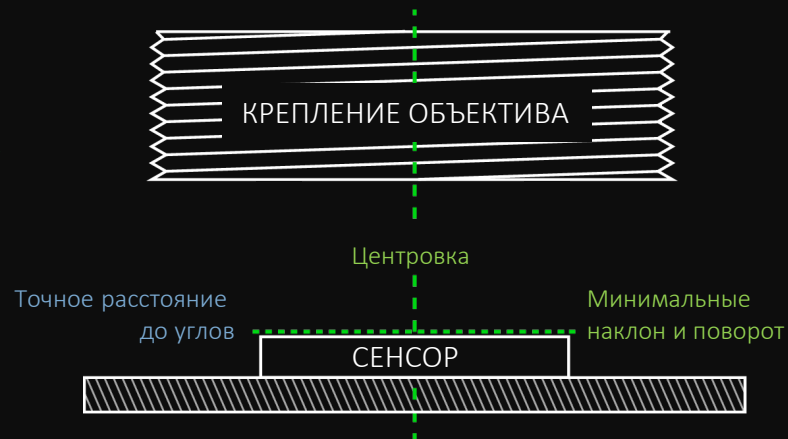
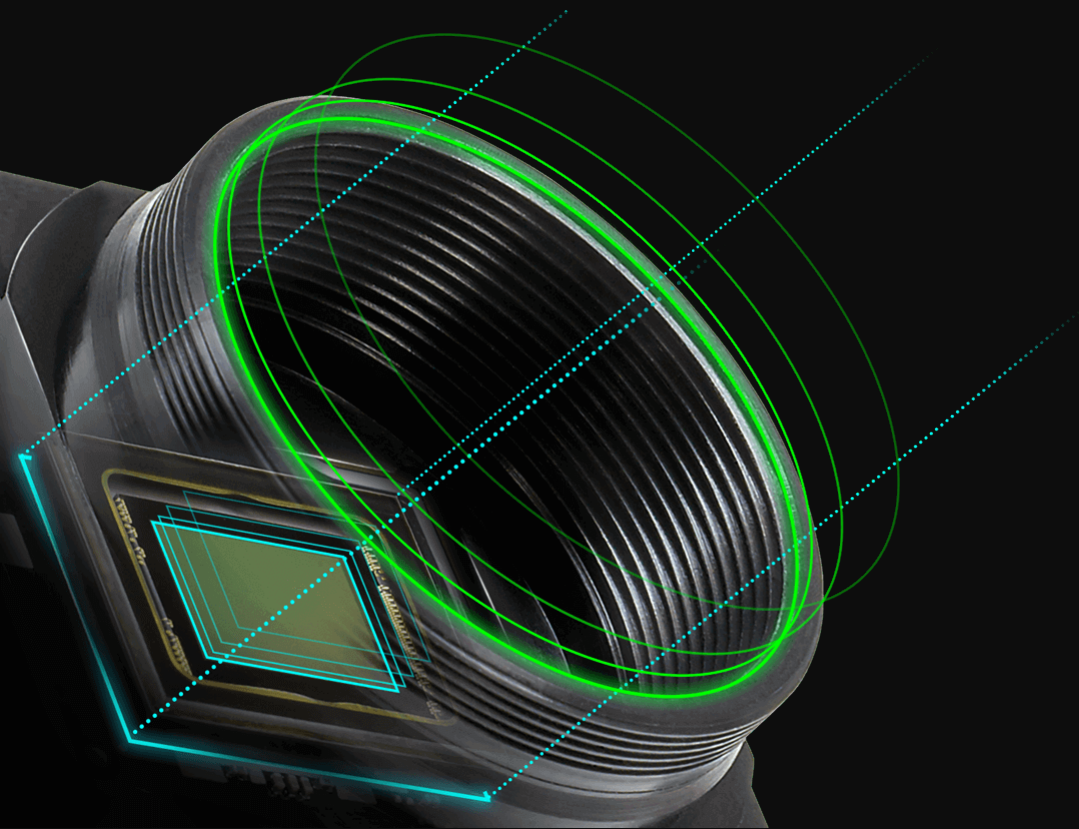
Triton

Настоящая камера для серьезных применений



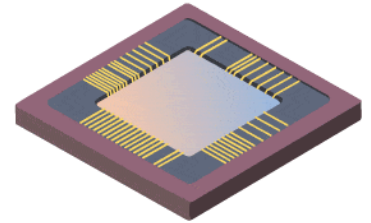
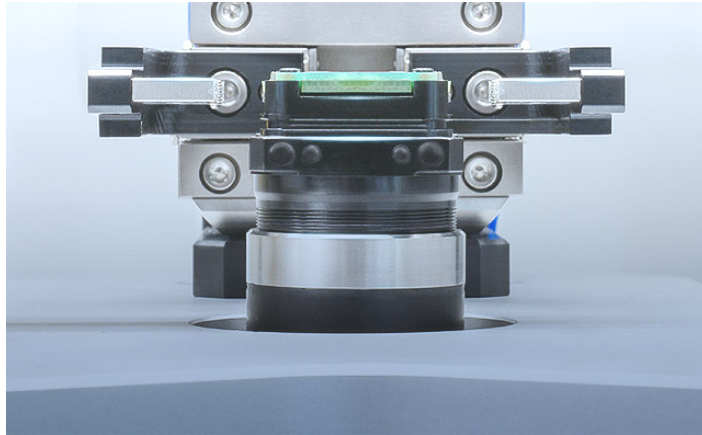
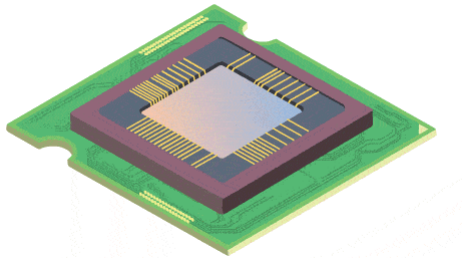
Active Sensor Alignment

Механическая центровка сенсора



Active Sensor Alignment

Механическая центровка сенсора в шести осях



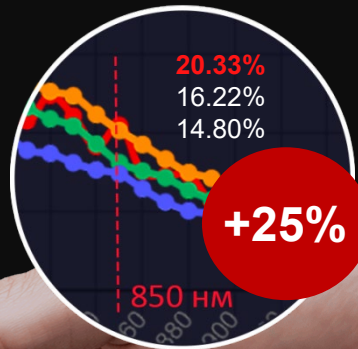
Triton

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.

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

€410 плюс НДС

* с установленным кожухом объектива

** указана стоимость без НДС 20%



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



240 грамм
55x55x70мм
M8/M12

10GiGE
with Power over Ethernet

4th GENERATION

Pregius S

Pregius

GiGE
VISION

LUCID
VISION LABS

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.

100м
CAT6E



€3960 плюс НДС

Helios 3D ToF

Sony DepthSense

LUCID Helios™ Time of Flight
Featuring Sony's DepthSense™
Technology Preview

LUCID
VISION LABS

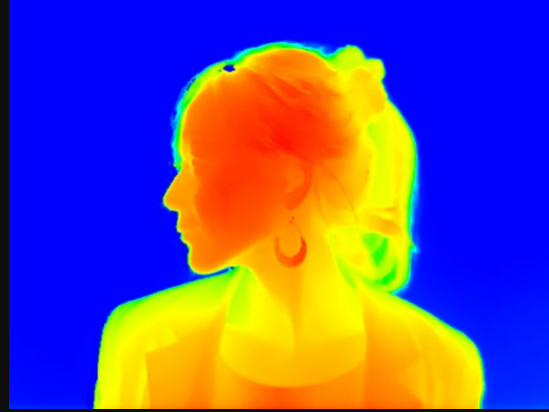


LUCID Helios™ Time of Flight
Featuring Sony's DepthSense™
Technology Preview

LUCID
VISION LABS



Sony 3D ToF



Helios 3D ToF

Sony DepthSense IMX556

Helios2

Миллиметровая точность,
рабочий диапазон
расстояний до 8.3м, IP67,
M12 Gigabit Ethernet, PoE



3D + RGB

Helios2 и Triton 3.2Mn



Helios Flex

Оригинальный Helios
Flex 3D ToF для
встраиваемых систем на
базе NVIDIA Jetson TX2



Требования к камере

для наиболее востребованных задач видеоаналитики

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

LUCID

V I S I O N L A B S

STARVIS

Pregius

4th GENERATION
Pregius S

POLARIZED



Phoenix

GigE камера трансформер



Triton

Промышленная камера GigE



Atlas

5G/10GBase-T камера



Helios 2

ToF 3D

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