

ВЫБОР КАМЕРЫ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



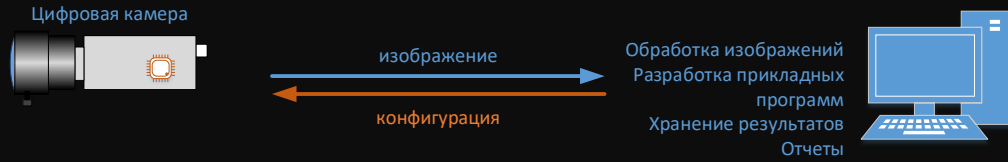
Максим Сорока,
генеральный директор, Витэк-Автоматика

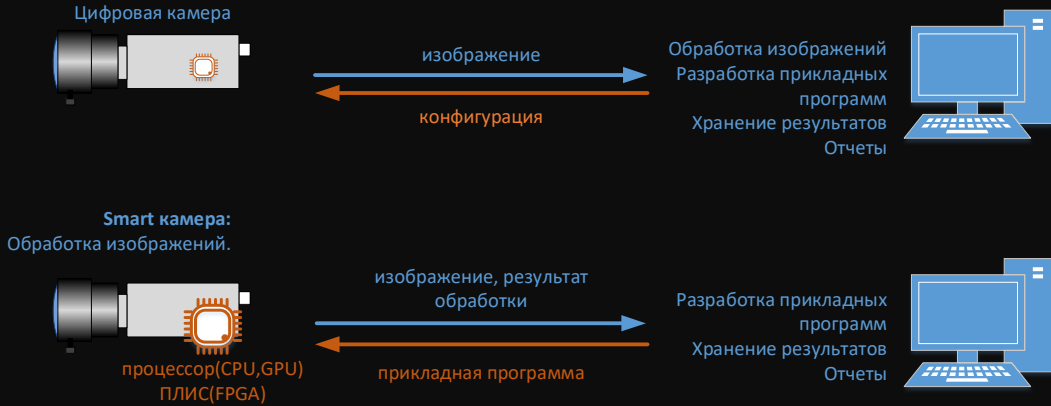
ALL-OVER-IP

Содержание

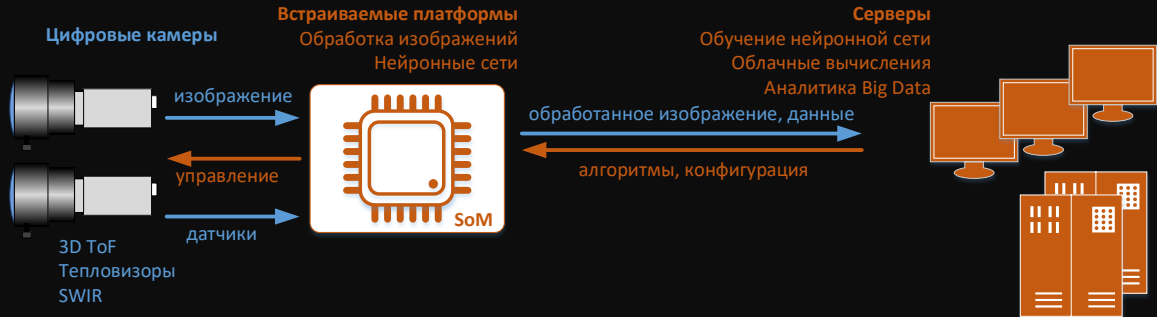
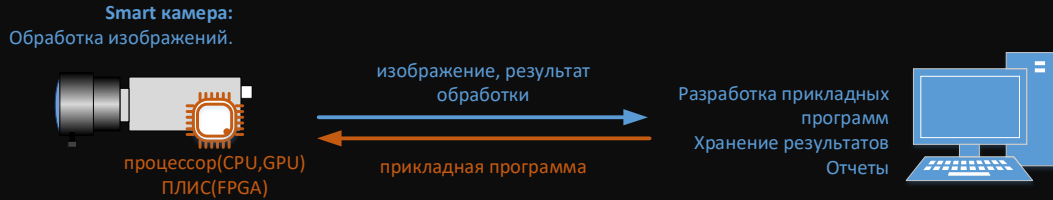
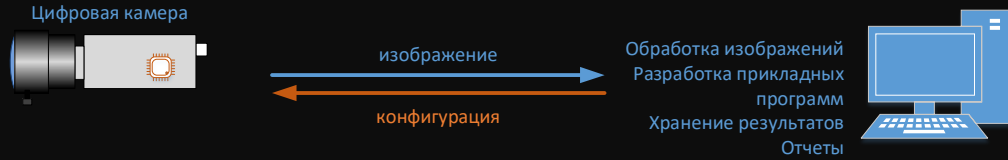
- **Платформы**
Умная камера или система?
- **Требования к изображению**
Информация \neq Мб
- **«Обычные» и «Необычные» камеры**
Увидеть невидимое





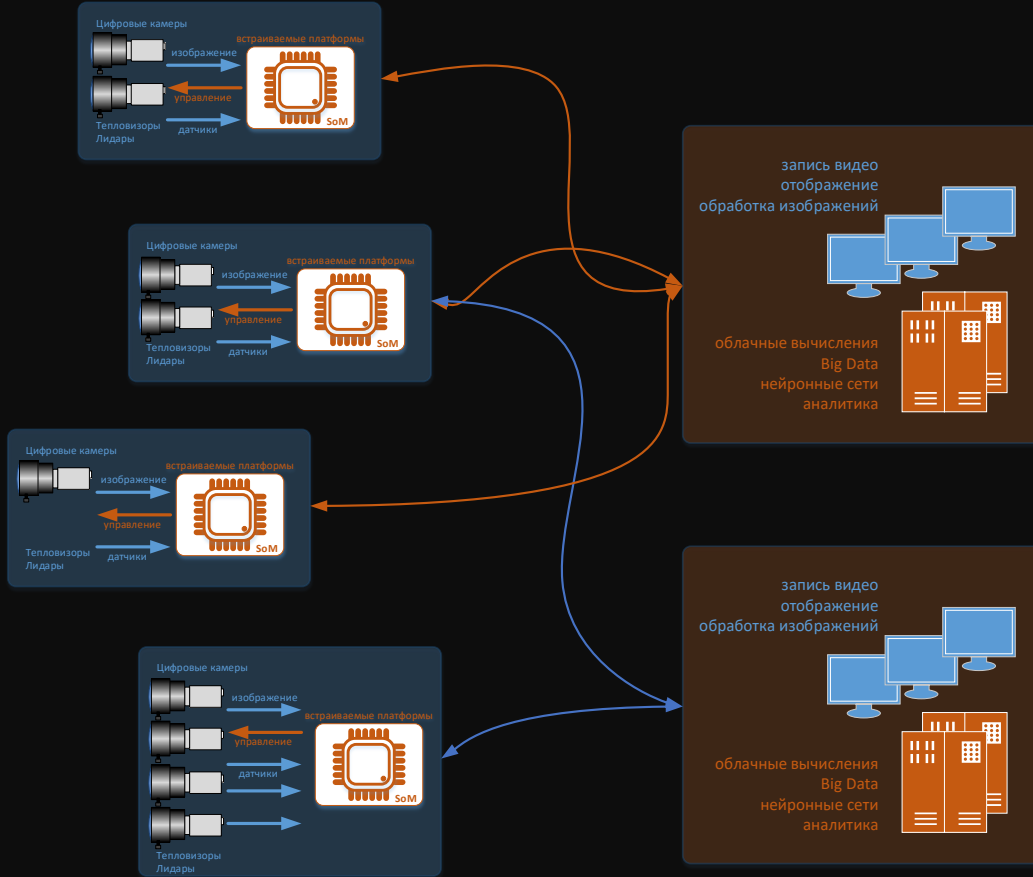


Объект наблюдения | Удаленный центр мониторинга



EDGE COMPUTING

- Предварительная обработка информации
- Нейронные сети.
- Управление оборудованием



CLOUD COMPUTING

- Статистическая обработка информации
- Нейронные сети. Обучение.
- Архивирование.

Встраиваемые платформы

Захват изображений
Обработка изображений
Нейронная сеть

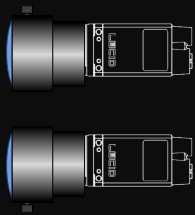
Серверы

Обучение нейронной сети
Статистическая обработка
Аналитика Big Data

Объект наблюдения

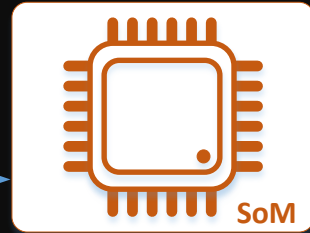
Удаленный центр обработки

Цифровая камера LUCID



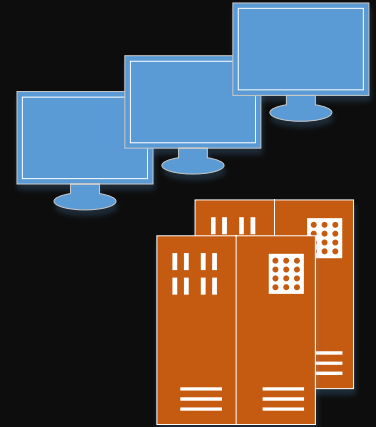
Изображение

Управление



Изображение, метаданные

алгоритмы, конфигурация



Моно/цветная
3D ToF
Поляризационная
SWIR
GPS/GLONASS

NVIDIA Jetson Nano
XILINX FPGA
INTEL Movidus, FPGA
NXP iMX8
Qualcomm Snapdragon
Raspberry Pi 4

ИИ. Разница в подходах

«Закрытая»
IP камера

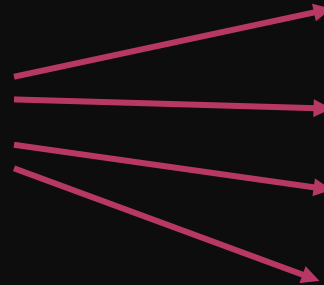
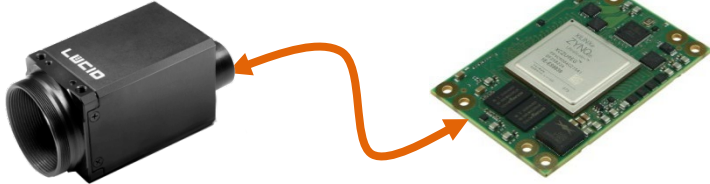


Готовый функционал
от производителя



Стандартные алгоритмы:
Видеонаблюдение, запись,
распознавание лиц,
номеров, подсчет людей и
пр.

«Открытая» встраиваемая платформа



Гибкость и возможность
выбора решений

Распознавание ситуаций

Идентификация

Определение дистанции

Отслеживание

...

С чем не справляются IP камеры.

В каких задачах нужны камеры машинного зрения?

- **Качество изображения** (бюджетные матрицы, оптика);
- **Скорость** захвата изображений;
- Съемка **динамических сцен** (нужен глобальный затвор);
- Работа с **разной оптикой** на больших и малых расстояниях;
- **Синхронизация** нескольких камер и/или датчиков;
- **Гибкость** управления процессом захвата изображений.



Результат видеоаналитики во
многом определяется
качеством изображения

КАЧЕСТВО изображения
количество **ИНФОРМАЦИИ**

Что такое **КАЧЕСТВО**
изображения?

Качество изображения

- Пространственное **разрешение**;
- **Цвет** / **Мультиспектр**/ **3D**/ **SWIR**;
- Количество кадров в секунду, **скорость**;
- Динамический **диапазон**, передача оттенков.

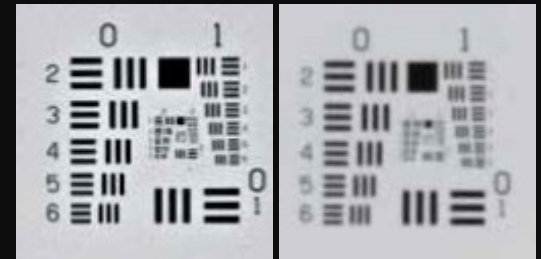
Пространственное разрешение

Величина, характеризующая размер наименьших объектов, пространственно различимых на изображении;

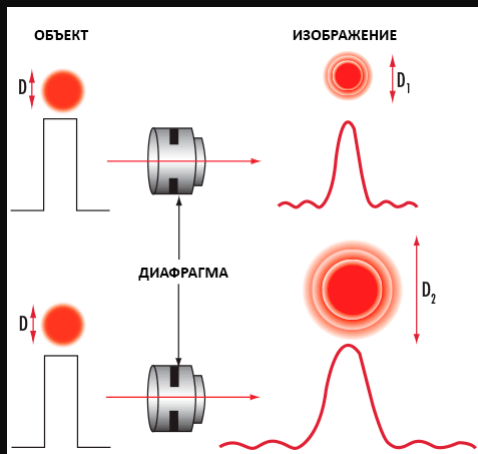
Количество мегапикселей?

Фактическое разрешение

- Определяется худшим элементом **оптического тракта** получения изображения:
объектив + матрица.
- **Сжатие** изображения с потерями H.265/JPEG существенно уменьшает пространственное разрешение за счет удаления мелких деталей.



Диафрагма и разрешение



- Пространственное разрешение объектива ограничено дифракционным пределом.
- Размытие точечного источника света на стороне изображения (диск Эйри) увеличивается при закрытии объектива.

Чем меньше диаметр отверстия (размер объектива) – тем хуже разрешение

Размер пикселя. Выбор оптики.



4,5 мкм - 110 LPM

3,45 мкм - 150 LPM

2,74 мкм - 190 LPM

2,0 мкм - 250 LPM

LPM – количество пар линий на мм

Количество **МЕГАПИКСЕЛЕЙ?**

Определяет
количество **МЕГАБАЙТ,**
а не фактическое разрешение
или количество информации

Изображение для ИИ

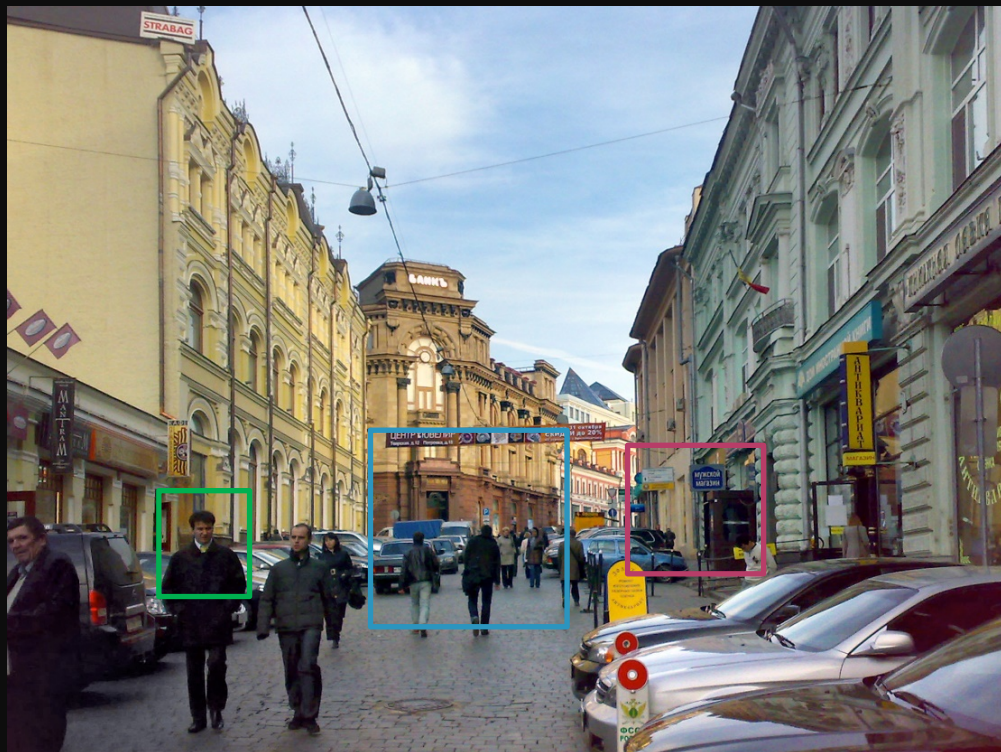
Требования к изображениям для эффективной работы популярных архитектур нейронной сети.

- Разрешение?
- Разрядность 8 -10-12?
- Цвет? 3D?

Разрешение для ИИ (Мегапиксели)

- Разрешение **FullHD (2Мп)** максимум для встраиваемых платформ меньше 1Мб;
- Требования к вычислительным возможностям растут в геометрической прогрессии от размера изображения;
- Количество Мегапикселей всегда равно количеству Мегабайт, но не всегда отражает количество информации.

Большое разрешение полезно.



Захват большой площади без механизмов перемещения PTZ для мониторинга территории и отслеживания перемещения

Получение изображения отдельных объектов с высоким разрешением на фоне крупных планов с низким (binning, ROI, sequencer)

Умеренные размеры изображений, подлежащих обработке, при широких функциональных возможностях

Разрядность, цвет, сжатие

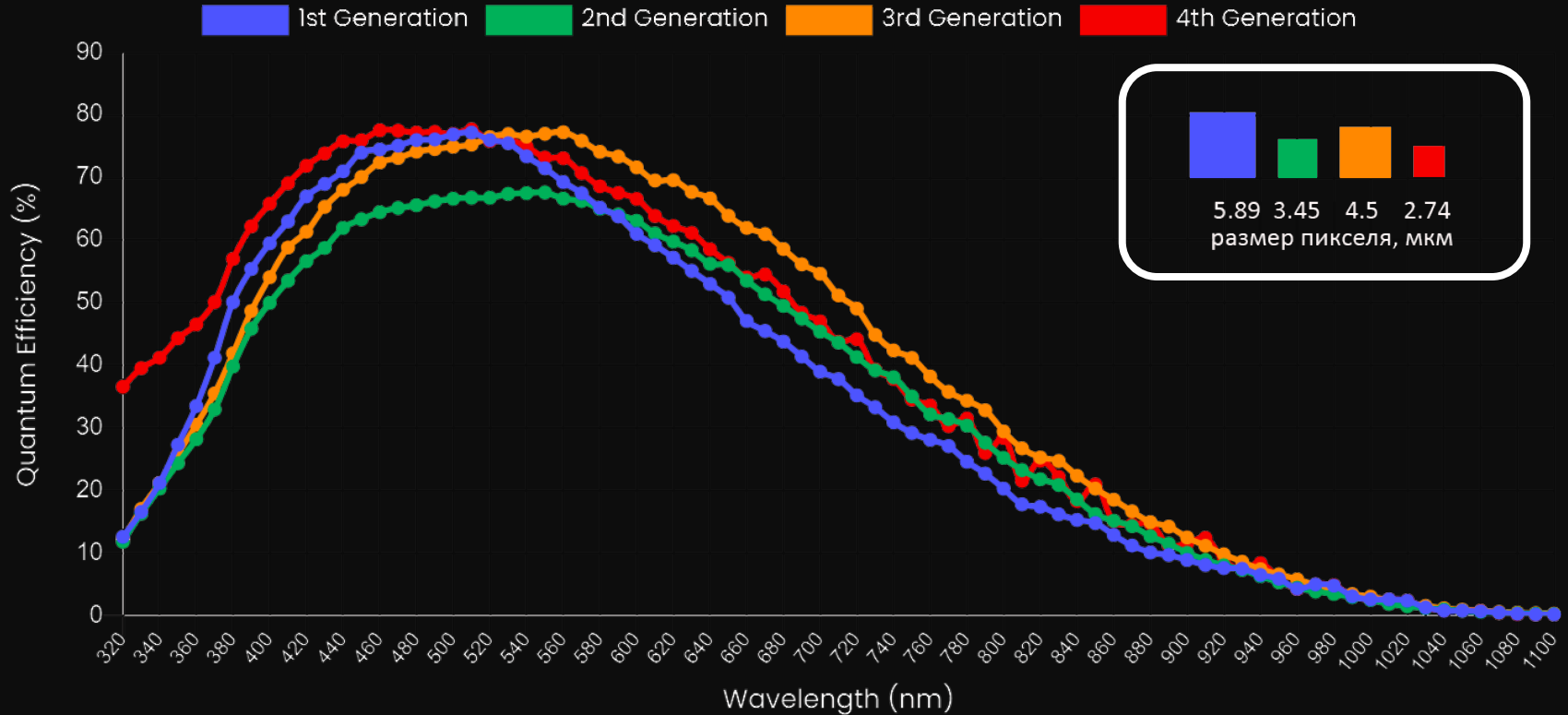
- Большинство сетей не работают с изображениями разрешением бОльшим чем 8-мь разрядов ;
- По умолчанию сети предобучены на цветных RGB картинках;
- Сжатие всегда приводит к ухудшению точности работы сети. Умеренное сжатие изображений при обучении и работе, JPEG 85%, приводит к снижению точности на 5% относительно использования аналогичной сети на несжатом изображении.

Pregius™ и другие Sony.

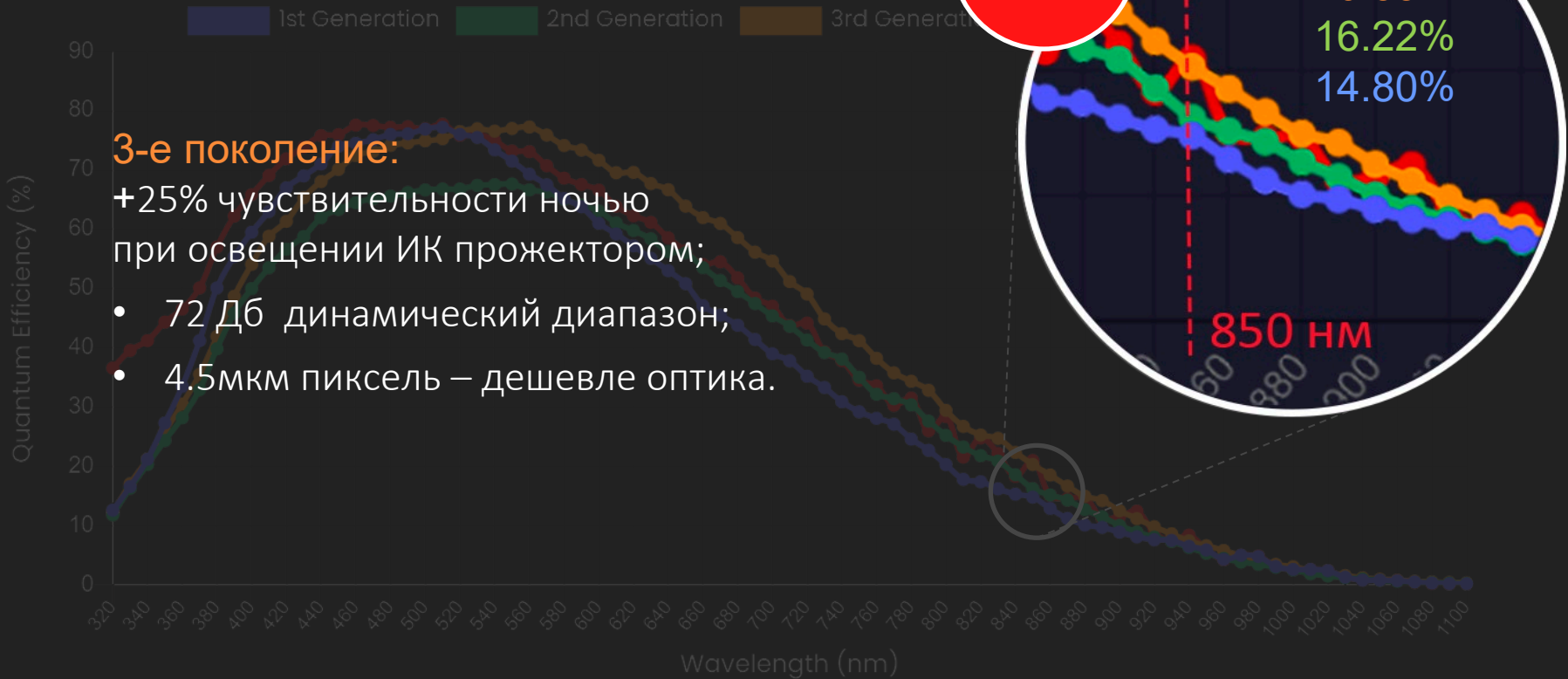
- Sony **Pregius**. Четыре поколения;
- Sony **Starvis**;
- **120 ДБ** HDR+LFM на сенсоре;
- Polarized;
- **3D ToF DepthSense**;
- **SWIR**.



Квантовая эффективность



850 нм



Поколения Sony Pregius

1-е поколение 5.89 мкм:

- Отличная чувствительность, крупноформатная (дорогая) оптика 1”;

2-е поколение, 3.45мкм:

- Невысокая цена, большой выбор разрешений и хорошая производительность;

3-е поколение, 4.5мкм:

- Приложения требовательные к чувствительности и динамическому диапазону. Широкие функциональные возможности;

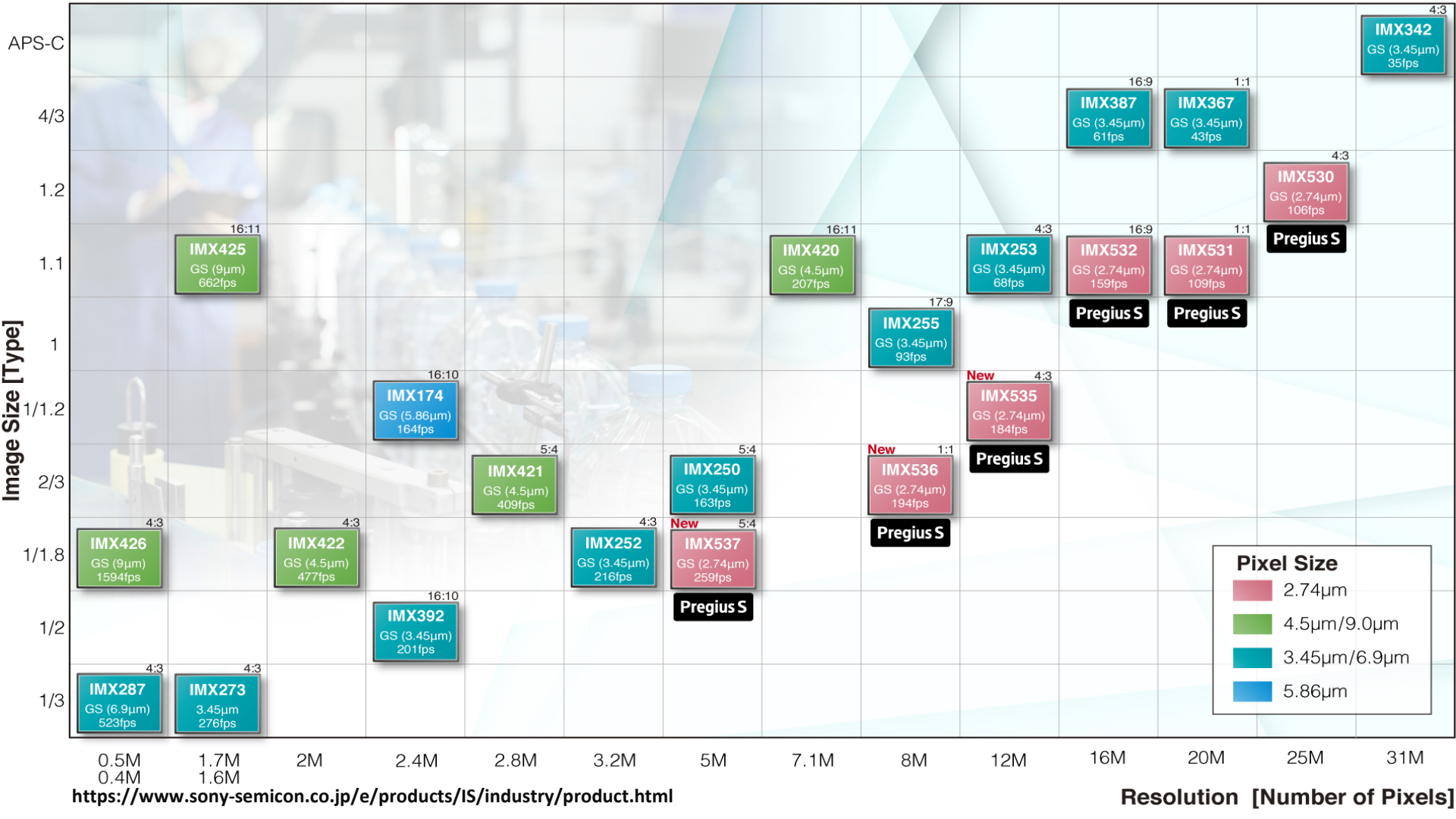
4-е поколение, 2.74мкм:

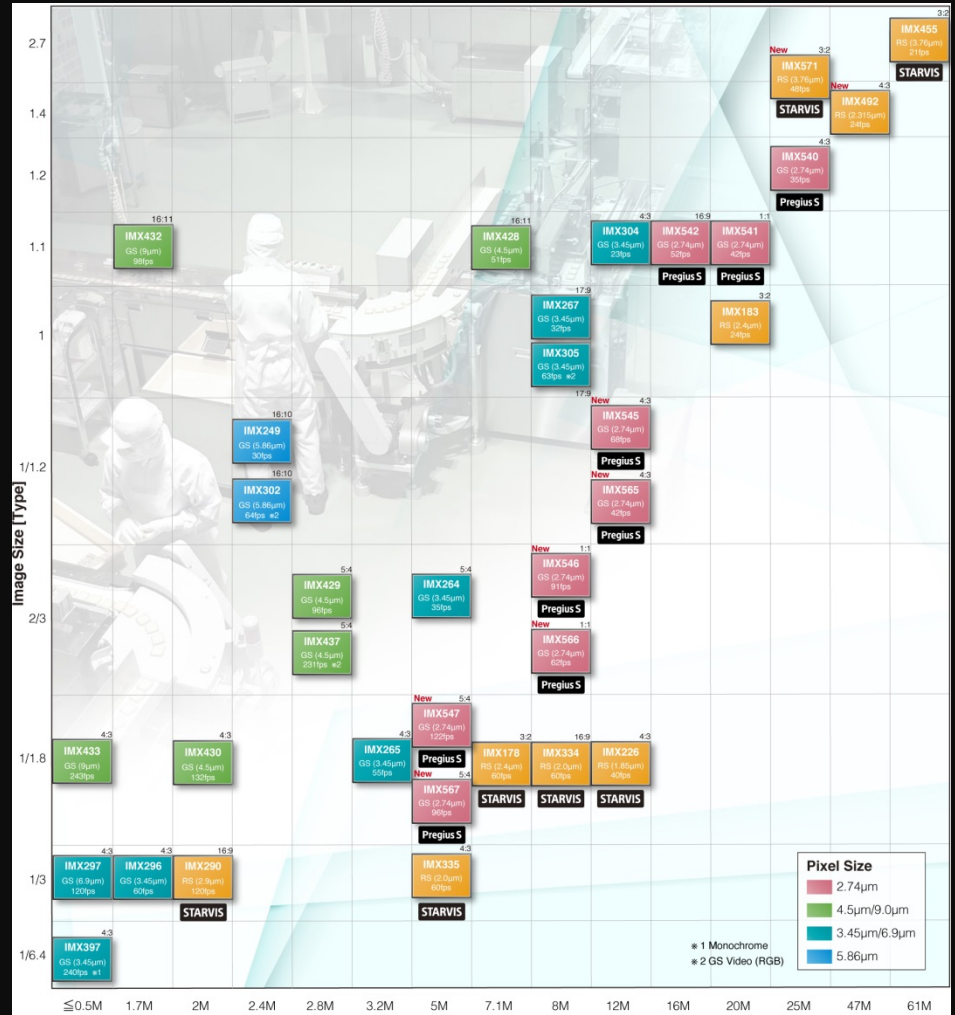
- Высокое разрешение и функциональные возможности. Дорогая оптика.

Pregius

4th GENERATION

Pregius S





LUCID

V I S I O N L A B S

2Мп **Pregius** мэйнстрим

IMX249

Pregius 1st Gen

1920x1200 пикселей

Пиксель **5,89**мкм

40fps

Камера € 400

1" объектив **€300****

комплект = **€700****

* с установленным кожухом объектива

** указана стоимость без НДС 20%

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****

* с установленным кожухом объектива

** указана стоимость без НДС 20%

2Мп **Pregius** мэйнстрим

IMX249

Pregius 1st Gen

1920x1200 пикселей

Пиксель **5,89**мкм

40fps

Камера € 400

1" объектив **€300****

комплект = **€700****

Цена

IMX392, TRI023S-MC

Pregius 2nd Gen



1920x1200 пикселей

Пиксель **3,45**мкм

50+fps

Камера € 400

1/2.3" объектив **€100**

комплект = **€500****

Качество изображения

IMX429 TRI028S-MC

Pregius 3rd Gen



1936x1464 пикселей

Пиксель **4,5**мкм

42,5fps

Камера € 565

2/3" объектив **€120**

комплект = **€685****

* с установленным кожухом объектива

** указана стоимость без НДС 20%

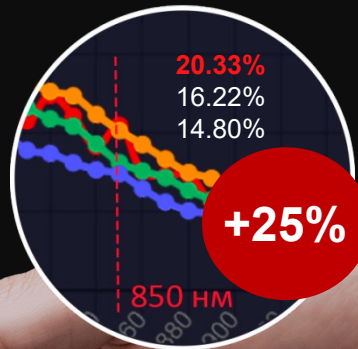
Triton

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

LUCID TRI054S

SONY IMX490 BSI

HDR (Расширенный динамический диапазон)

LFM (Подавление мерцания светодиодов)



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



\$506 плюс НДС



CASE STUDY:

 **Autonomous**
 **Electric Bus**


Первая система автовождения 4-го уровня

Камера LUCID TRI054S на базе SONY IMX490 BSI

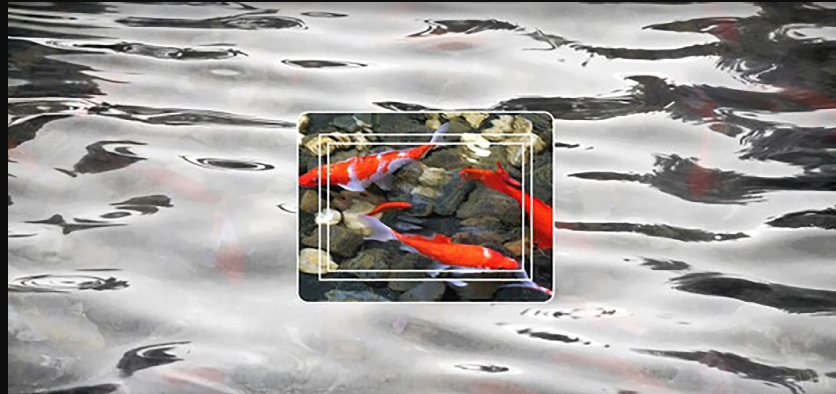
Sony Поляризованный

POLARIZED
← I ↘



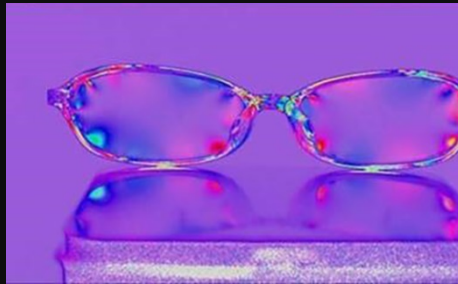
Изображения в поляризованном свете

Удаление бликов



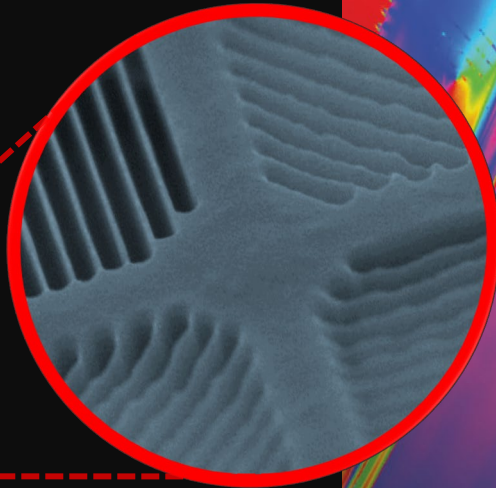
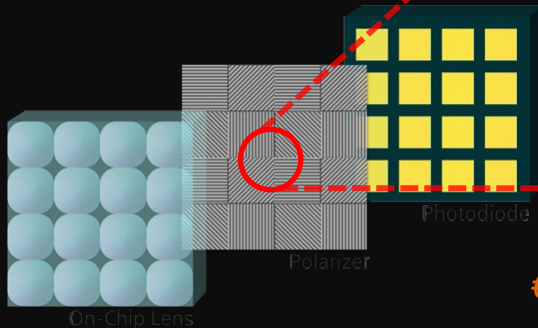
Изображения в поляризованном свете

Удаление бликов +



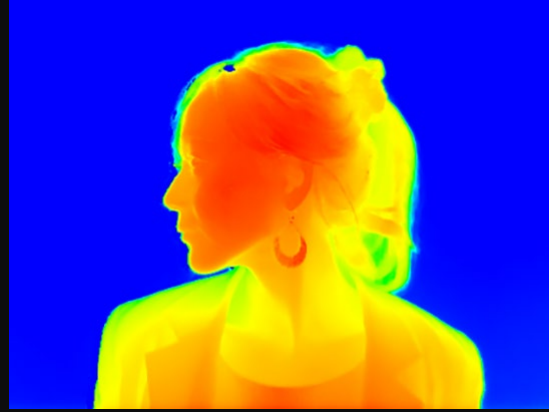
LUCID TRI050S1

- Поляризационная камера
- Sony IMX264MZR / MYR
цветной и монохром;
- 5Мп, 3.45мкм, 2/3";
- 4 угла поляризации;
- 24 fps.

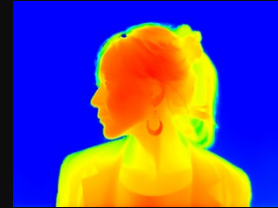


€1100 плюс НДС

Sony 3D ToF



Helios2 3D ToF



3D

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

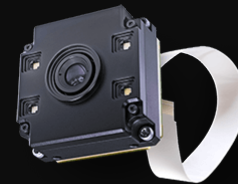


3D + RGB



3D embedded

3D ToF для встраиваемых систем
на базе NVIDIA Jetson



\$1650 - \$2000 плюс НДС

Helios2+ 3D ToF HDR



<https://www.youtube.com/watch?v=gmAHQSJA4Is>

<https://www.youtube.com/watch?v=bCwL6h2EraU>

Atlas SWIR

Промышленная IP67 GigE камера



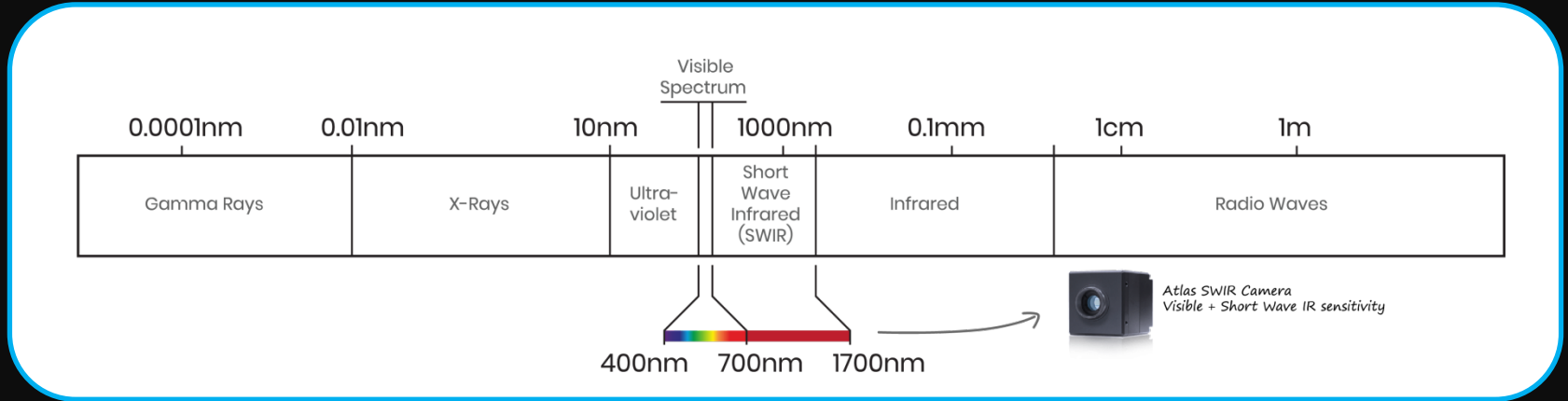
Sony SensSWIR InGaAs

1.3Мп IMX990 КМОП

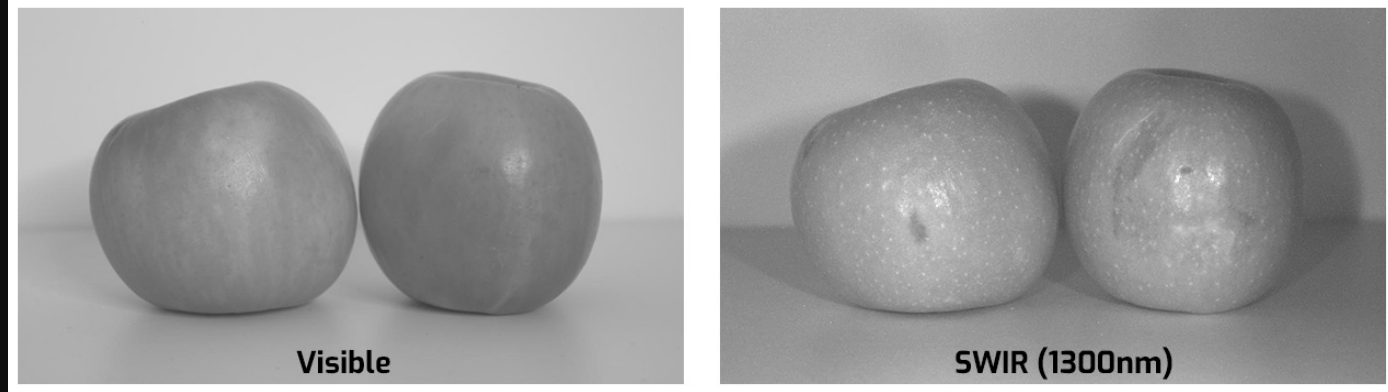
0.3Мп IMX991 КМОП



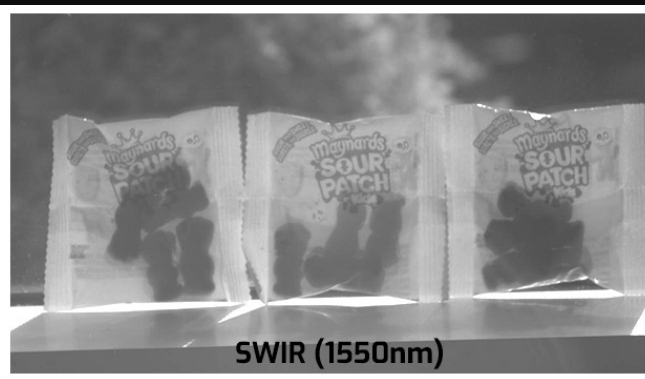
Atlas SWIR: увидеть невидимое



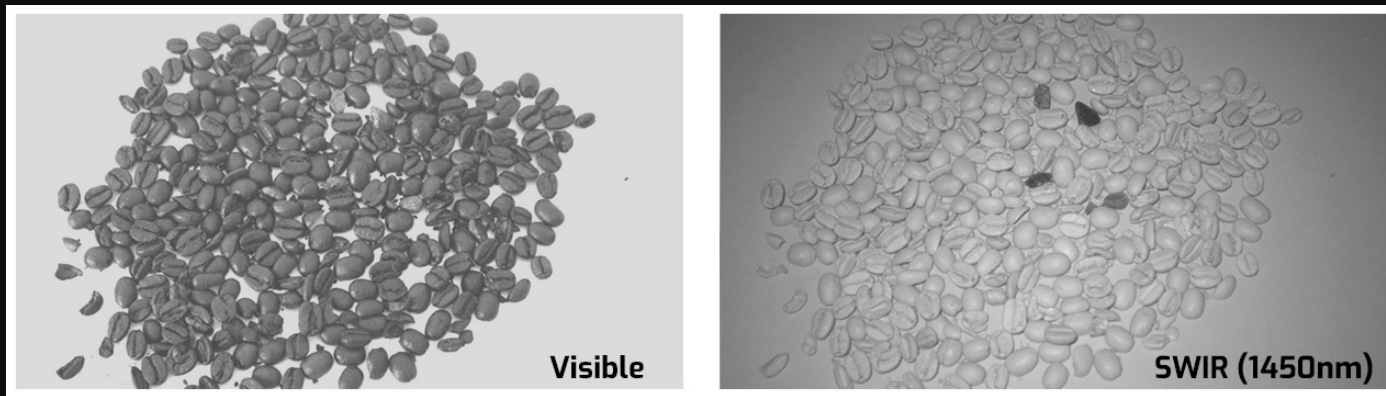
Atlas SWIR: увидать невидимое



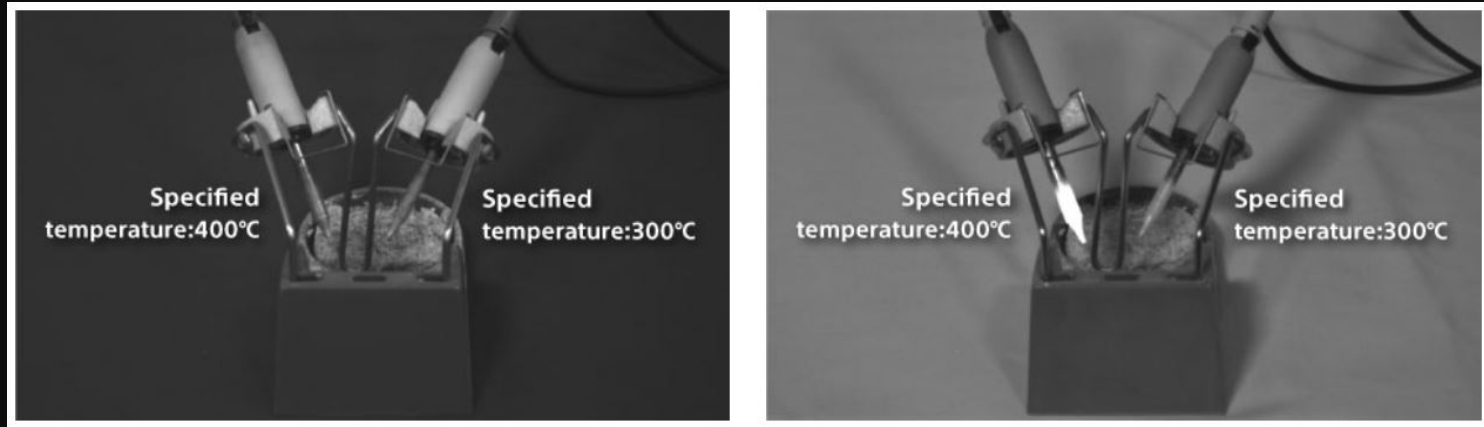
Atlas SWIR: увидеть невидимое



Atlas SWIR: увидать невидимое



Atlas SWIR: увидеть невидимое





Событийное зрение:

- Временное разрешение до 10000 Гц;
- Сокращение объема данных от 10X до 1000X;
- Динамический диапазон 120дБ.



VISION

EXCLUSIVE DEMONSTRATION
 PROPHESÉE to showcase the event-based Triton™ Factory Tough™ GigE Vision prototype camera equipped with PROPHESÉE's Metavision® sensor.

LUCID VISION LABS | **PROPHESÉE**

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*

Выбор камеры для ИИ

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



КАЧЕСТВО изображения
количество **ИНФОРМАЦИИ**

Количество Мп=Мб
≠ ИНФОРМАЦИИ

Основана в **1995** году в Петербурге

Член европейской ассоциации машинного зрения **EMVA**

Поставка компонентов систем машинного зрения:

- Камеры
- Оптика
- Вычислители

Интеграция промышленных **систем** :

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





VITEC.RU