



# Машинное зрение

ЧТО «ВИДИТ» КОМПЬЮТЕР?

Выбор платформы и компонентов?

Максим Сорока  
Май 2020



# Содержание

- Задачи
- Технологии
- Проблемы выбора





Повышение **эффективности производства**  
при обеспечении **заданных** потребительских  
**свойств** и **объемов** выпускаемой продукции

# Информация для управления

- **Качеством продукта;**
- **Технологическим процессом;**
- **Движением сырья и материалов.**

*Количество и качество информации  
во многом определяет эффективность управления*

# Что «видит» машина?

- Наличие и положение;
- Размер и форму;
- Цвет и оптические свойства.

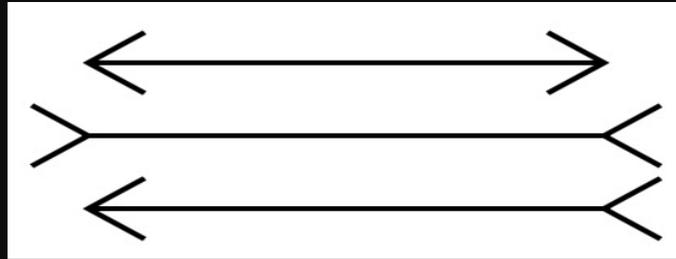


# Скорость



# Точность

1  
2  
3



Какой отрезок длиннее?  
(без учёта стрелок)

# Беспристрастность



Человеческий фактор...

# Численная оценка качества



деталь	dD макс	dX макс	dY макс	деталь	<input checked="" type="checkbox"/>
...	...	...	...	1021	<b>годен</b>
1021	0.95	0.41	0.68		<input checked="" type="checkbox"/>
1022	1.02	1.01	0.42		<b>годен</b>
1023	0.05	1.12	0.92		<b>годен</b>
1024	<b>4.35</b>	<b>2.48</b>	<b>1.76</b>		<b>брак</b>
<b>брак</b>	<b>0.3%</b>	<b>0,01%</b>	<b>0.02%</b>		<b>0.3%</b>

# Управление качеством

- На всех этапах производства;
- Увеличение количества контролируемых параметров;
- Статистика отклонений от нормы для оптимизации процесса.

Гарантированное качество продукта –  
основание его более высокой стоимости



# Управление процессом

- На всех этапах производства;
- Увеличение количества контролируемых параметров;
- Статистика отклонений от нормы для оптимизации процесса.

Объективная информация о процессе производства основа его эффективности



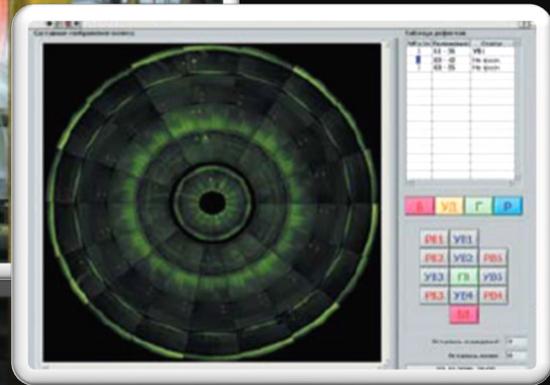
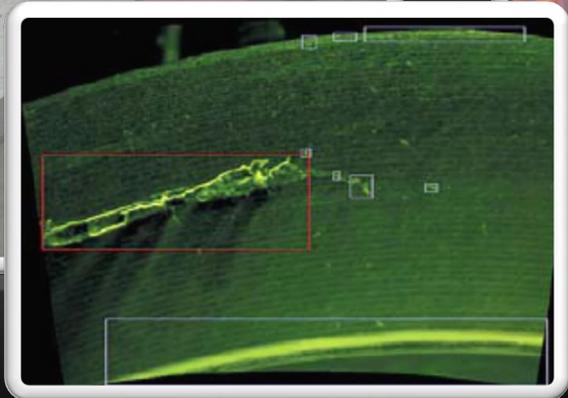
# Управление движением материалов

- Контроль маркировки на всех этапах производства;
- Измерение объемов;

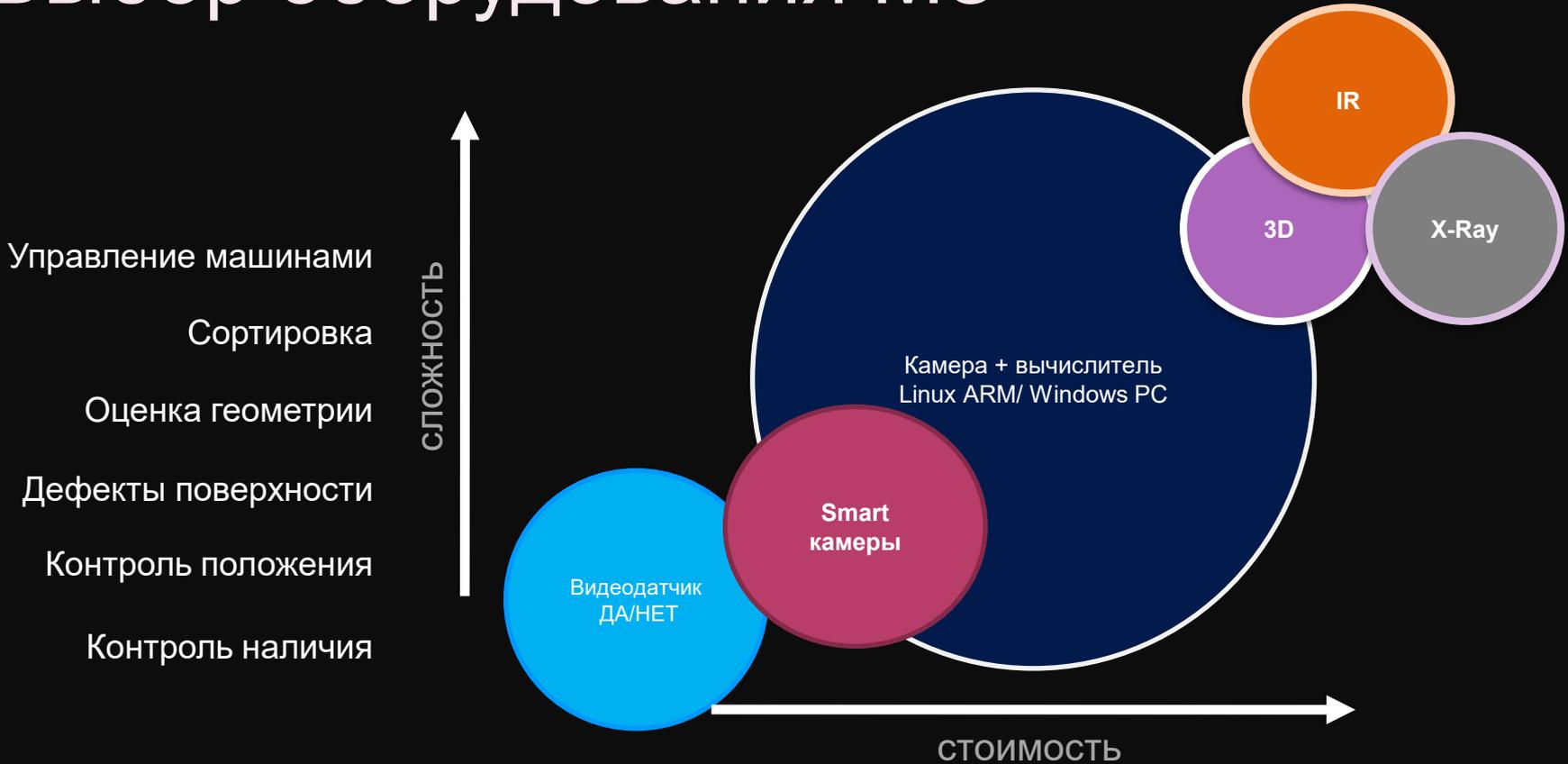
Объективная информация о движении материалов залог их экономии

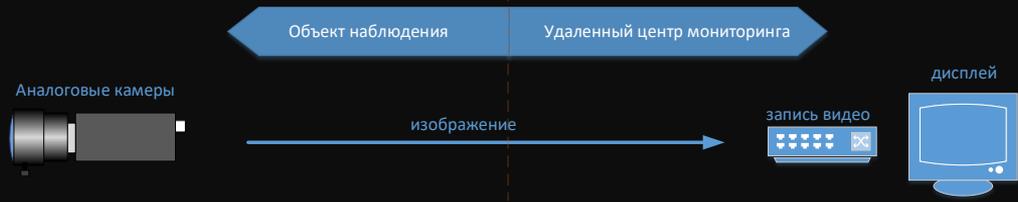


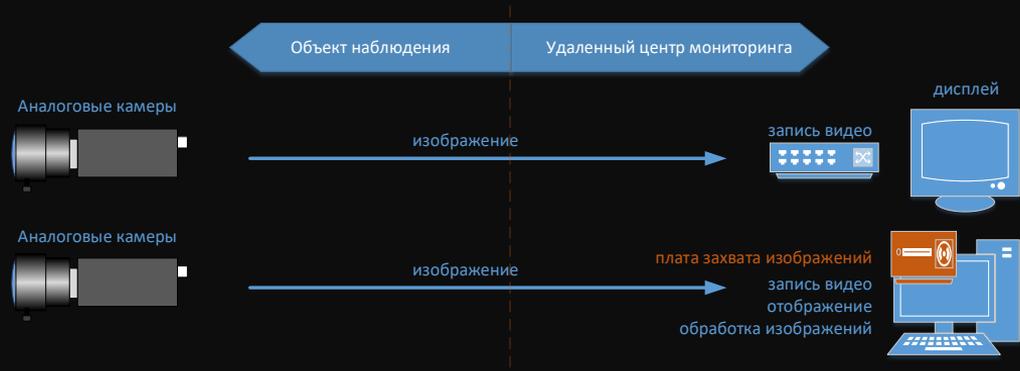
# Практические задачи

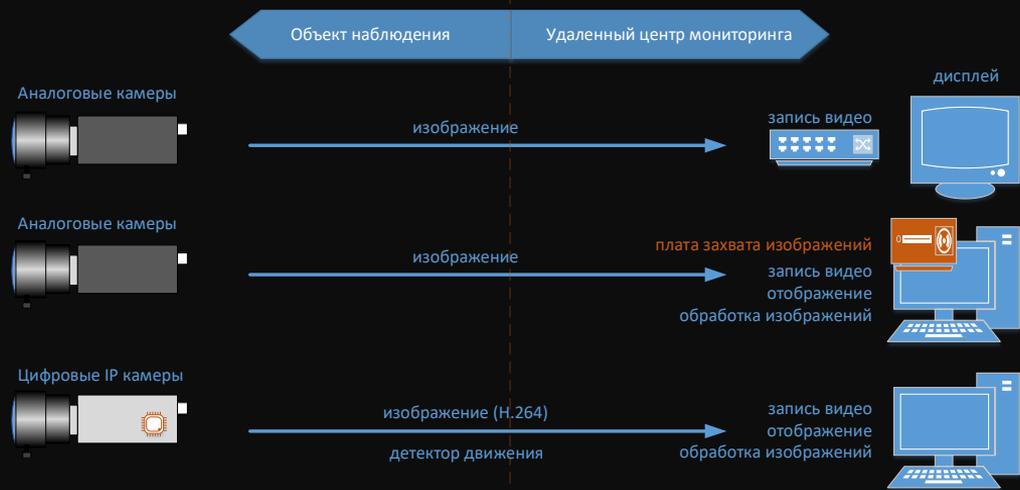


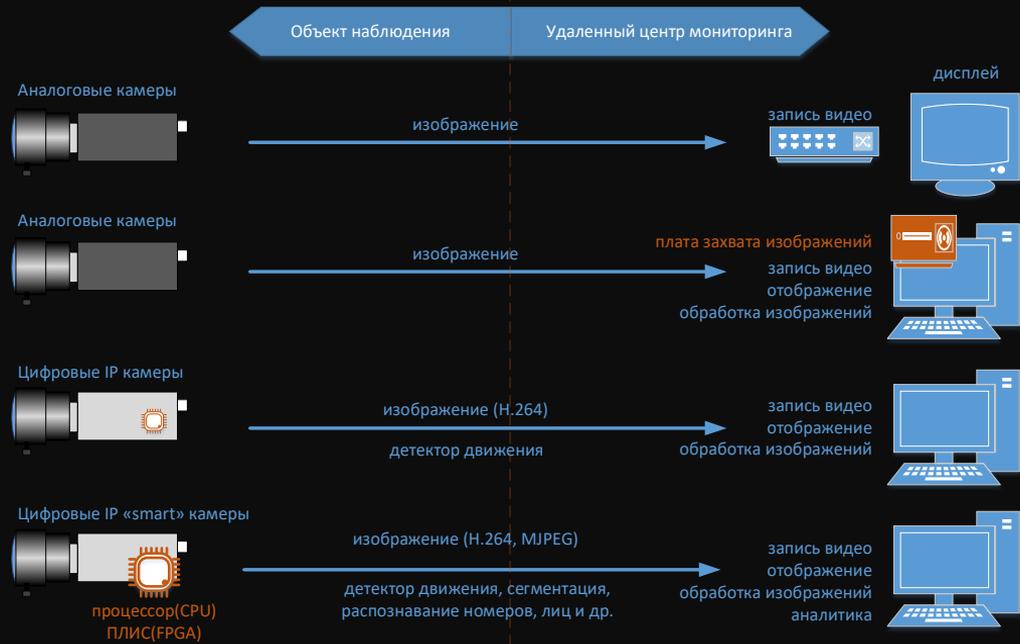
# Выбор оборудования МЗ

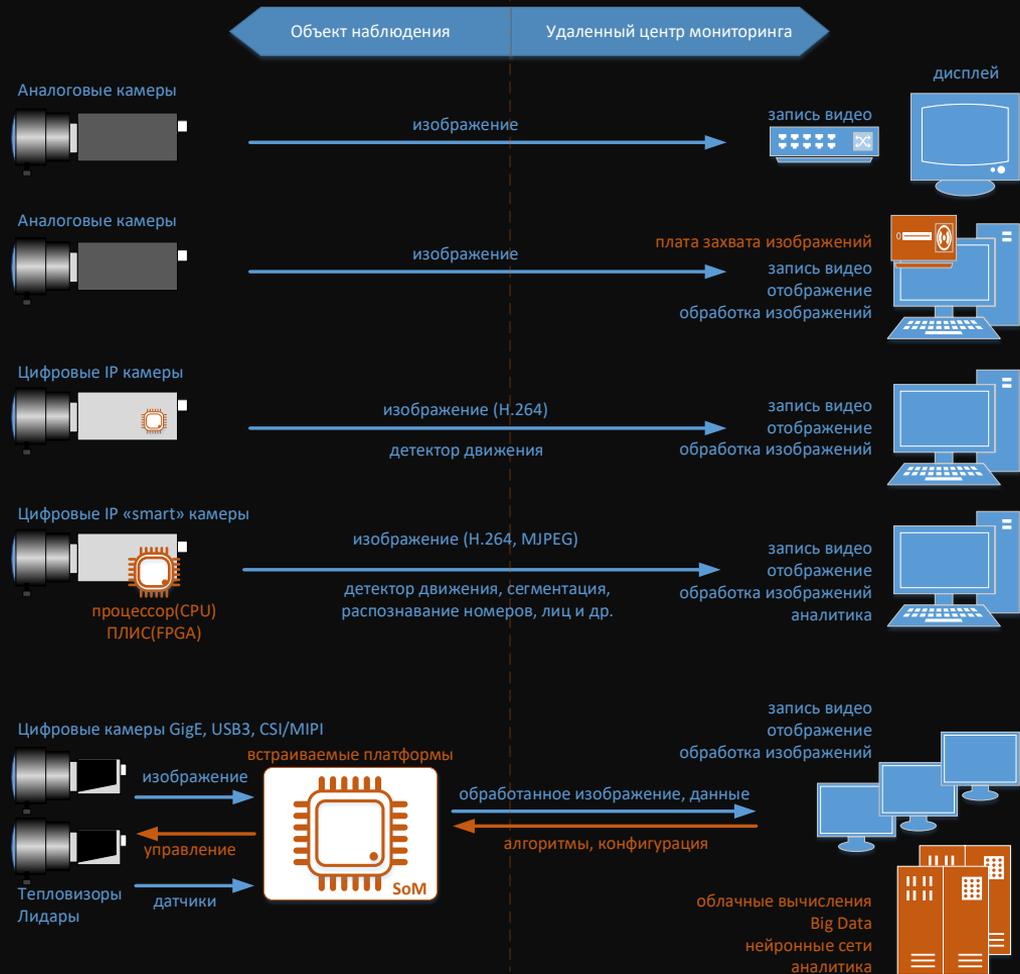


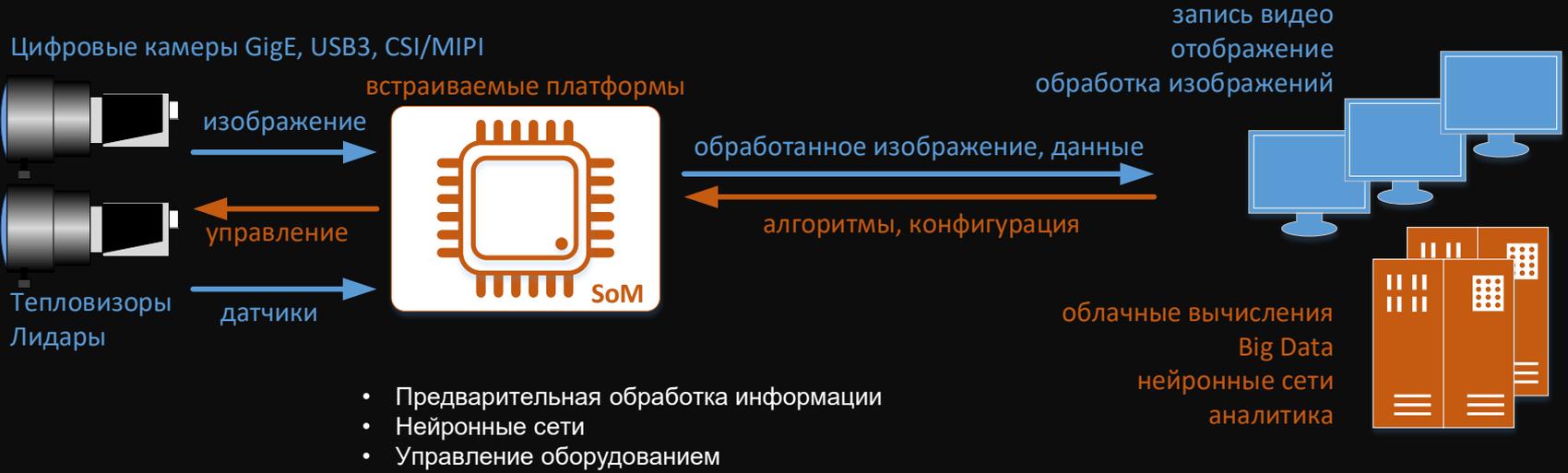




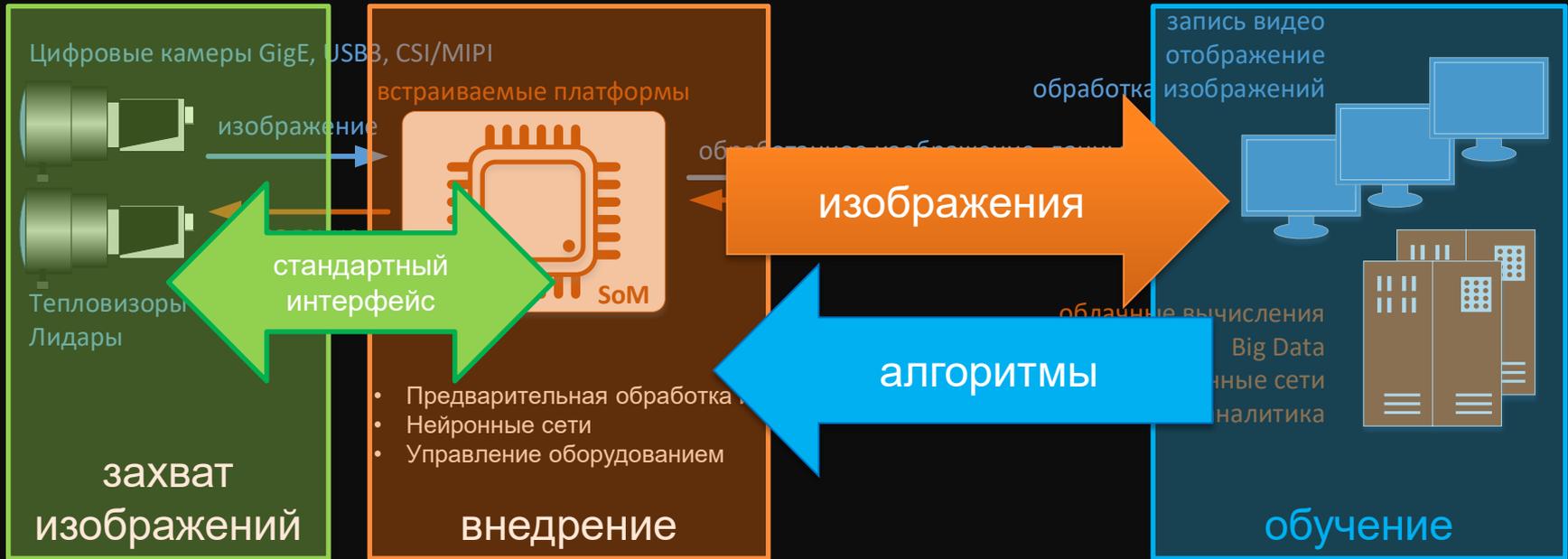








# Машинное обучение | DLN



# Компоненты

- **Камеры.** Возможность выбора разрешения и технологии.
- **Оптика.** Телецентрическая, макро-, моторизованная...
- **Свет.** Мощные светодиоды и современная схема управления
- **Вычислители.** ПК, ARM, GPU, FPGA...
- **Программное обеспечения** на базе Linux и Windows.

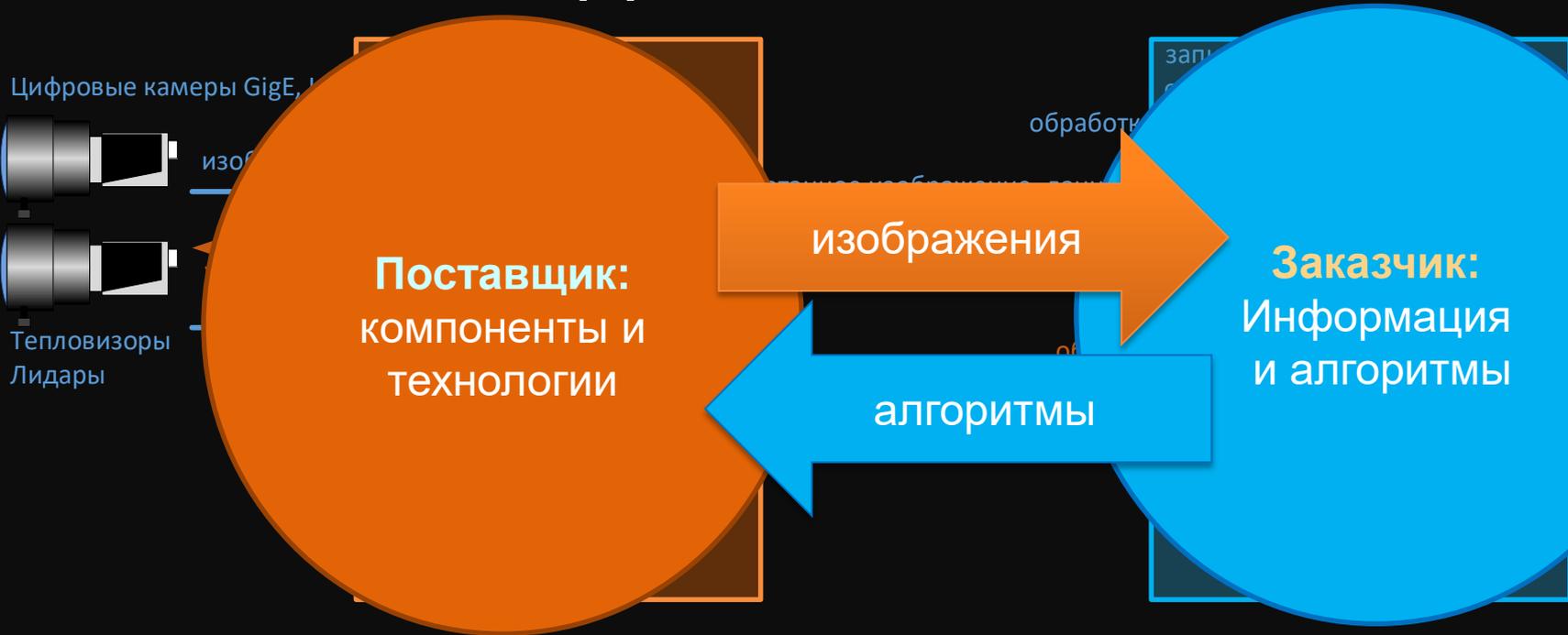
*Эффективность работы всей системы зависит от самого слабого компонента*

# Basler ace2



- 2.3Мп, Sony Pregius IMX 392, Global Shutter;
- 8-10-12 разрядов, Compression Beyond;
- -10°C +60°C температурный диапазон;
- 3 года гарантия;
- Ultrashort Exposure Time Mode; Sequencer, PGI, PTP
- Basic €339/359 + 20%, Pro €419/439 + 20%.

# Бизнес модель





Повышение **эффективности производства**  
при обеспечении **заданных** потребительских  
**свойств** и **объемов** выпускаемой продукции

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](http://WWW.VITEC.RU)