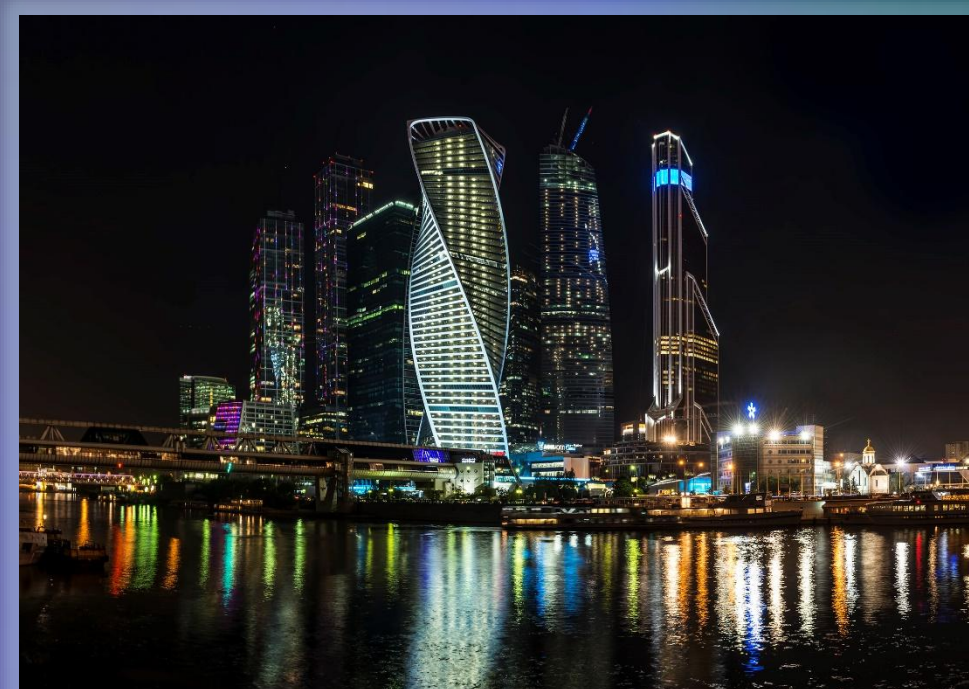
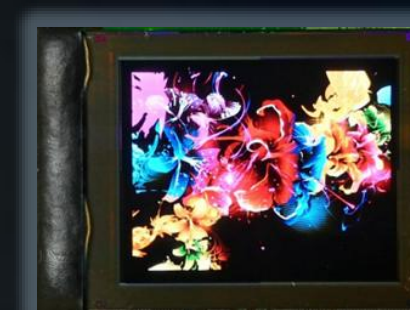




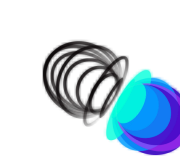
Перспективные технологии средств отображения информации, технологическое обеспечение

Нуриев А.В., Стахарный С.А.

24, 25 Июня 2025 г.



Докладчик: Главный конструктор по средствам визуализации информации
АО «ЦНИИ «Циклон», Стахарный Сергей Алексеевич



Мало-, средне- и крупноформатные дисплеи



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Мало-, средне и крупноформатные дисплеи предназначенные для гражданской и специальной аппаратуры.



ФОРУМ
БУДУЩЕЕ
ФОТОНИКИ



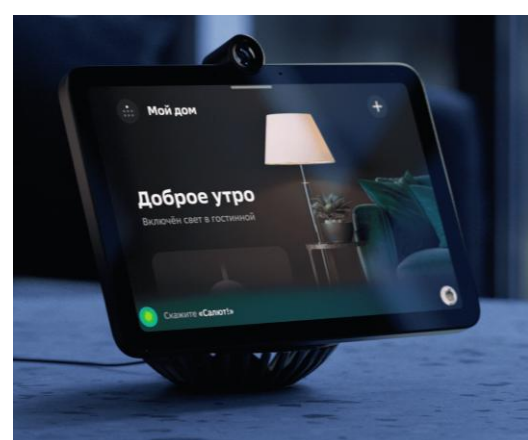
ЦНИИ «Циклон»

Потребительская техника

Жизненный цикл производства 3-5 лет



Моноблоки, мониторы
Производители: РЭМЭК, АОС ...



Смартпанели и телевизоры
Производители: СБЕР, КВАНТ,
ТЕЛЕБАЛТ, БАЛТМИКС,
ОКЕАН, POLAR, ROLSEN,
RECORD, VESTEL



Смартфоны и smartчасы
Производители:
АУУА/СМАРТЭКОСИСТЕМА
(АО «НПП «Масштаб», РОСТЕХ)

Профессиональная техника

Жизненный цикл производства ≥ 10 лет



Контрольно-измерительная аппаратура
Производители: АКТАКОМ, АльфаТрек КОМЗ



Медицинская техника
Производители: ДжиИ Хэлскеа,
Хроматэк, Ангиолайн, ДНК Технологии
ТС, Рентгенпром, Тритон ...



Станкостроение
Производители: Ижпрэст, Балт-Систем,
Мехатроника, Модмаш-Софт, Инэлси,
ЭНСИ, КЭМЗ, Дельта-Тест НПК ...

Транспорт

Жизненный цикл производства ≥ 10 лет



Приборные панели и мультимедиа
Производители: ВАЗ, ГАЗ, КАМАЗ,
ИТЕЛМА, МАДИ, Автоприбор



Тяжелый транспорт
Производители: ЧЕТРА,
Кировец, Россельмаш, РЖД ...



Авиация
Производители: ОАК

ВВСТ

Жизненный цикл производства ≥ 15 лет



Портативная аппаратура, экипировка



Бортовая аппаратура



Командные пункты

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Средства отображения информации для гражданской и специальной аппаратуры.

Проекционная техника



Кинопроекторы



Проекторы



пикопроекторы



Лазерные проекционные телевизоры



Проекторы на ветровое стекло



Проекционные элементы

LED экраны



Рекламные LED экраны

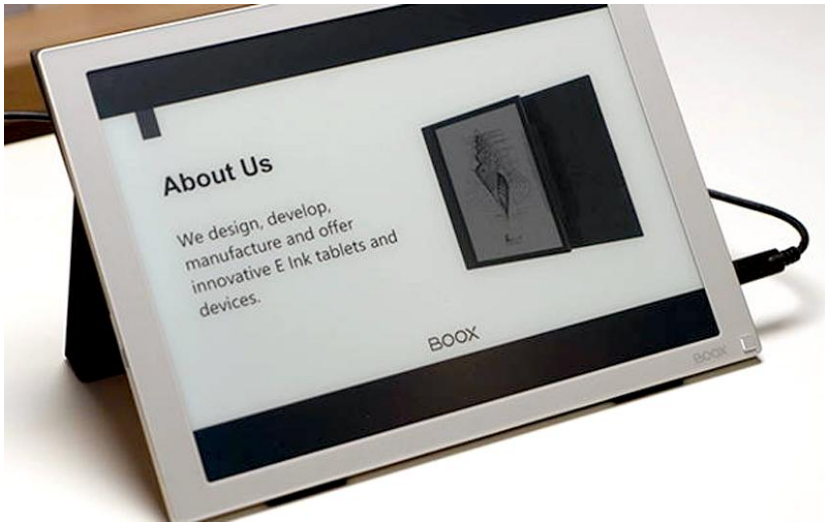


Интерьерные LED (Mini- MicroLED) экраны



LED панели

Электронная бумага (eInk)



Электронные книги



Электронные ценники и лейблы



Банковские карты, пропуска, метки

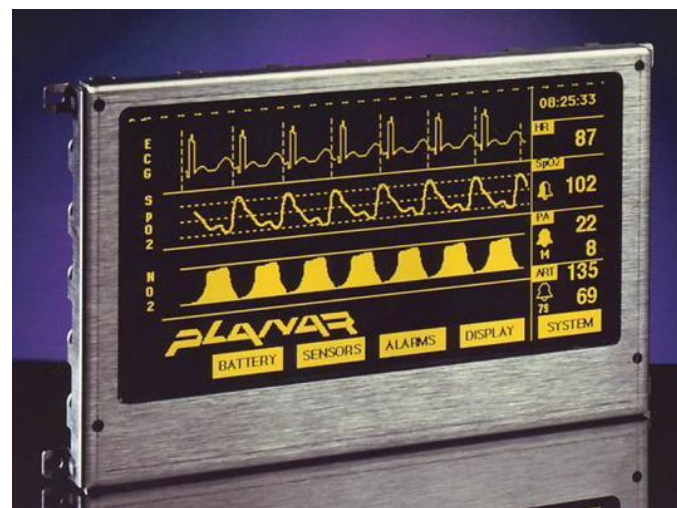
ТИПЫ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Классификация средств отображения информации по технологиям источника изображения.

«Уходящие» технологии



Плазменные дисплеи



Электролюминесцентные дисплеи



Вакуумно-люминесцентные дисплеи

Жидкокристаллические (LCD)



Бюджетные телевизоры, телевизоры более 65"



Бюджетные мониторы, ноутбуки, моноблоки



Бюджетные планшеты и телефоны

Органические светодиоды (OLED)



Рекламные OLED экраны



Премиальные телевизоры и мониторы



Прозрачные OLED экраны



Премиальные смартфоны, планшеты, ноутбуки



Смарт часы и браслеты



Малая портативная техника и индикаторы

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТИПЫ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Технологии OLED и LED становятся доминирующими во всех типах СОИ.

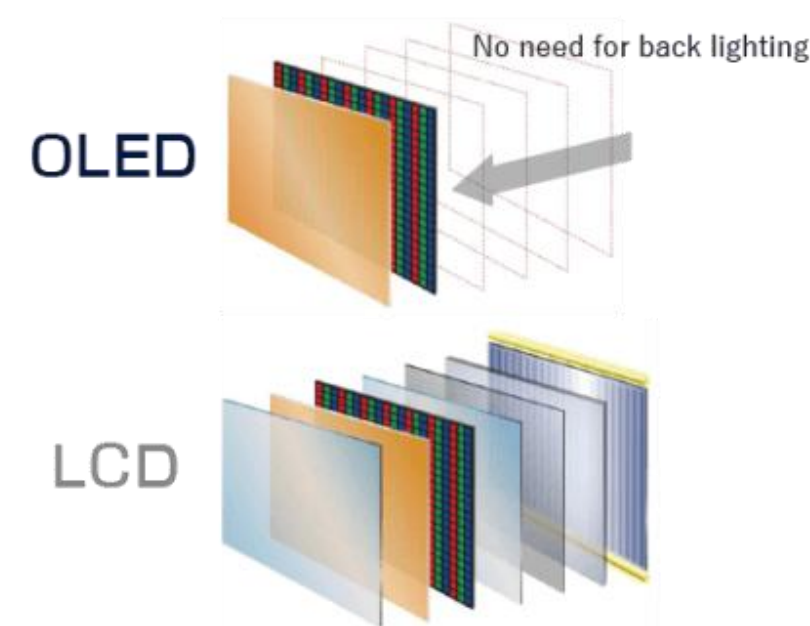


ФОРУМ
БУДУЩЕЕ
ФОТОНИКИ



ЦНИИ «Циклон»

OLED



Лучшая цветовая гамма и контраст
Высокая яркость при низком энергопотреблении
Тонкость, легкость и гибкость конструкции
В перспективе более дешевая технология

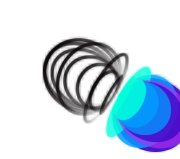
*Samsung и LG полностью переводят свои заводы
на выпуск OLED дисплеев*

LED и miniLED

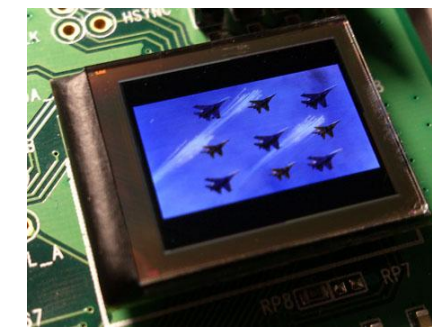


Наибольший цветовой охват
Высокая яркость при низком энергопотреблении
В зависимости от размера экрана применяется технология
LED или miniLED

*Безальтернативная технология для дисплеев
больших размеров*



Микродисплеи



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Индивидуальные средства отображения информации на основе микродисплеев – VR/AR/MR технологии.



Экипировка солдат



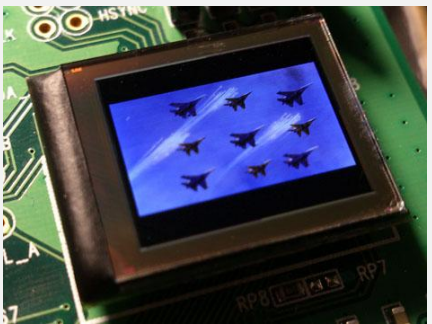
Промышленный контроль
и автоматизация



Медицинская техника



Управление беспилотниками



OLED микродисплей
диагональ от 4 до 25 мм



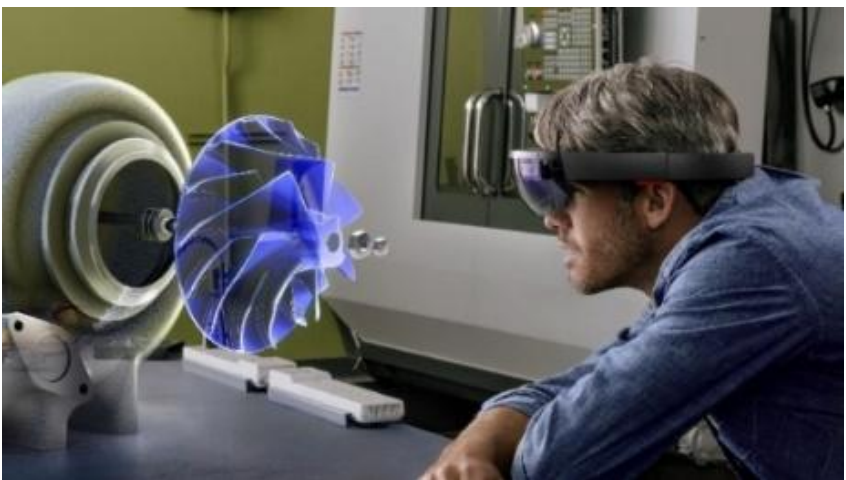
НСЦИ в авиации



Обучение и наука



Архитектура и дизайн



Промышленный дизайн



Экипировка пожарных



Экипировка полицейских



Спорт и навигация



Индустрия развлечений

ТИПЫ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Классификация микродисплеев по технологиям источника изображения.

LCOS микродисплеи



Применение

Источник света

Габариты / вес

Яркость

Цветность

Контраст

Энергопотребление

Наличие компетенций в РФ



ИСОИ, проекторы,
пикопроекторы

Внешний

Высокие / большой

Зависит от ИС

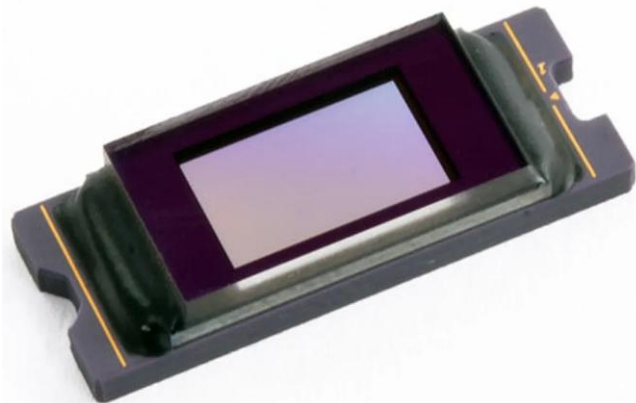
Монохром, RGB

Низкий

Среднее

Нет

DMD микродисплеи



ИСОИ, проекторы,
пикопроекторы

Внешний

Высокие / большой

Зависит от ИС

Монохром

Низкий

Высокое

Нет

OLED микродисплеи



ИСОИ,
пикопроекторы

Самосветящиеся

Низкий / низкий

Высокая

Монохром, RGB

Высокий

Низкое

Есть

MicroLED микродисплеи



ИСОИ, проекторы ???,
пикопроекторы

Самосветящиеся

Низкий / низкий

Очень высокая

Монохром, RGB ???

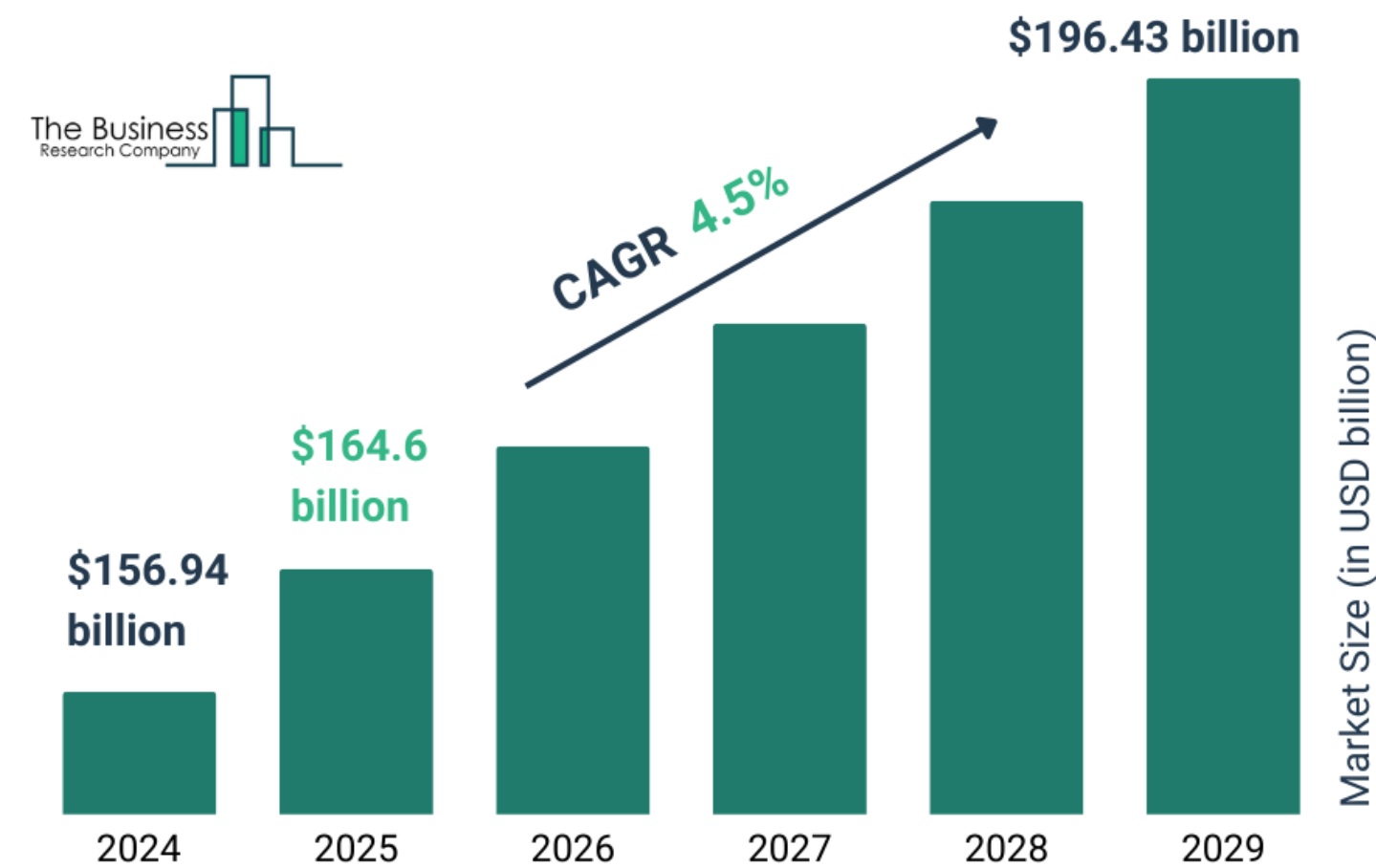
Высокий

Низкое

Есть / Нет

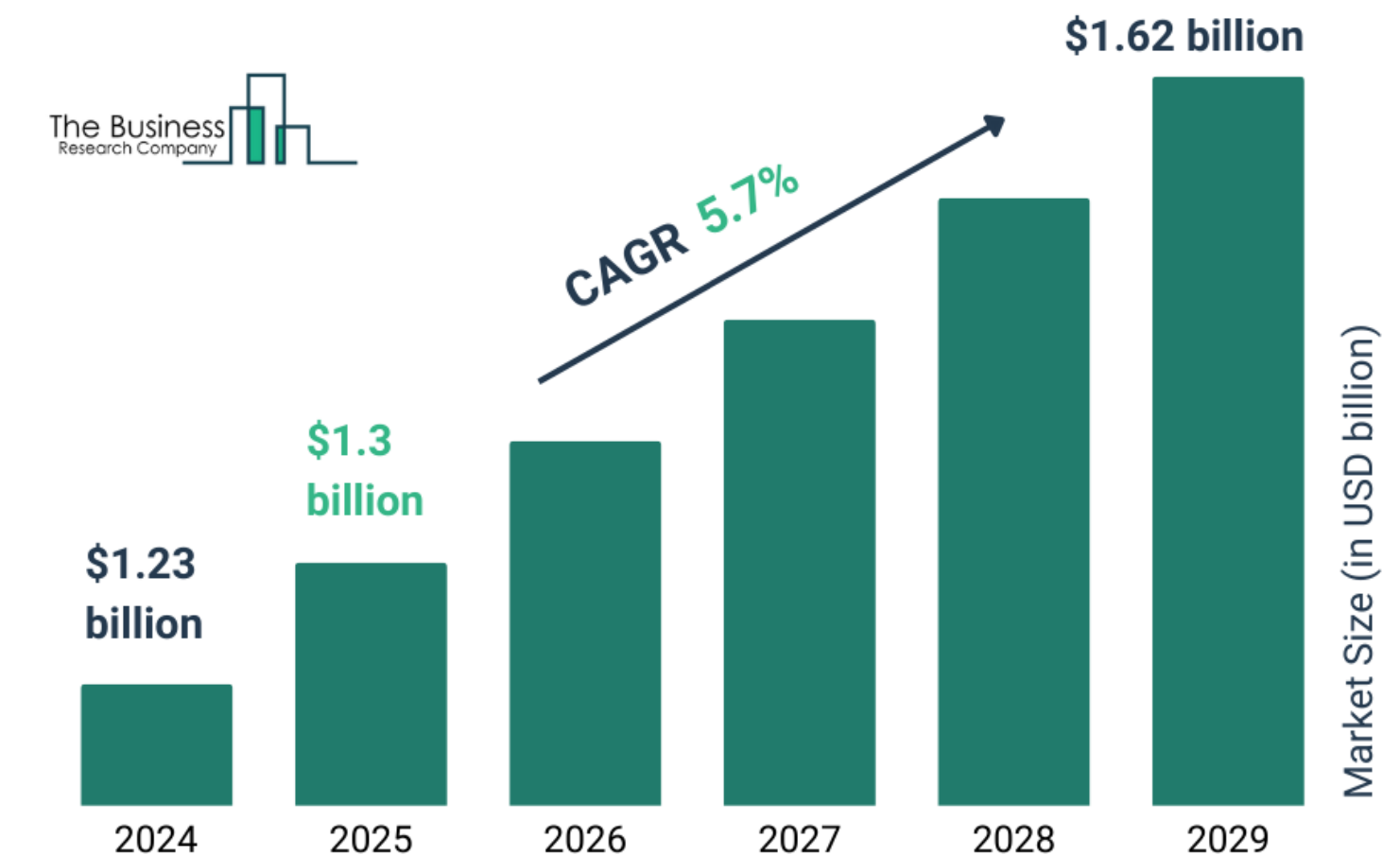
РЫНОК – ОБЪЕМ, СЕГМЕНТАЦИЯ, ГЕОГРАФИЯ

Display Monitor Global Market Report 2025



В последние годы объем рынка дисплейных мониторов гражданского назначения неуклонно растет до 164,6 миллиарда долларов в 2025 году при совокупном годовом темпе роста (CAGR) в 4,9%. Рост за исторический период можно объяснить смещением потребительских предпочтений в сторону экранов большего размера, инновациями в области энергоэффективности, спросом на игры с эффектом погружения, улучшением точности цветопередачи и контрастности, интеграцией эргономических функций для повышения комфорта пользователя и распространением потребления мультимедийного контента на различных устройствах.

Military Displays Global Market Report 2025



Объем рынка военных дисплеев сильно вырос за последние годы. До 1,3 миллиарда долларов в 2025 году при совокупном годовом темпе роста (CAGR) в 5,4%. Рост за исторический период можно объяснить возросшим спросом на надежные дисплеи, акцентом на модернизацию солдат, системы обучения и симуляции, проблемами кибербезопасности, глобальными расходами на оборону.

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПАНИИ В МИРЕ



ФОРУМ
БУДУЩЕЕ
ФОТОНИКИ



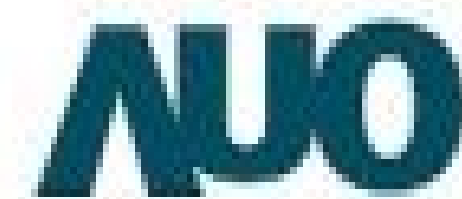
ЦНИИ «Циклон»

SONY

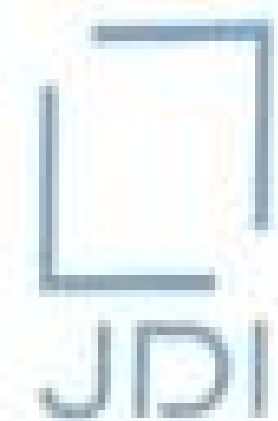
BOE



SAMSUNG



LetinAR



Pioneer

SHARP

Visionox



TRULY®



TCL CSOT

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПАНИИ В РОССИИ

Технологии производства
дисплеев



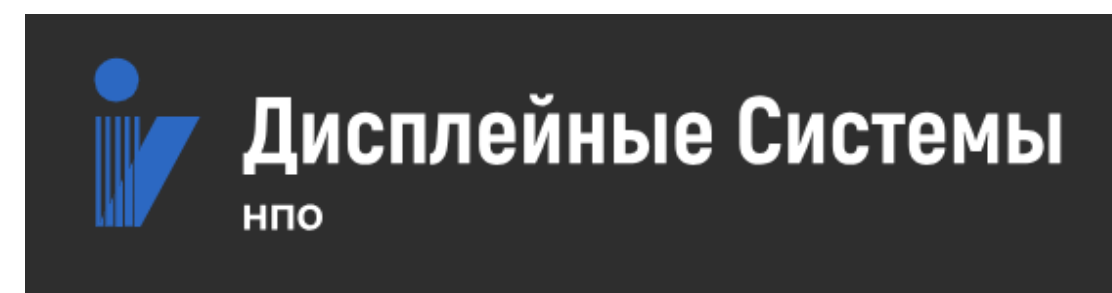
Консорциум с ведущими
институтами РАН и ВУЗ в области
OLED технологии



АО «СКТБ КОЛЬЦОВА»



Технологии производства аппаратуры разной степени локализации



NexTouch
INNOVATION LAB

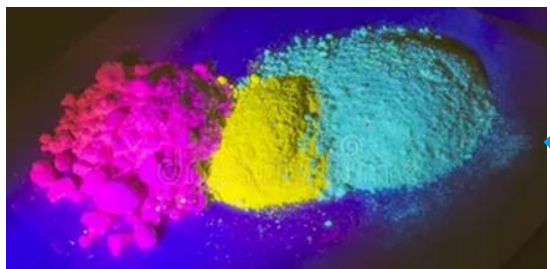


GS Group

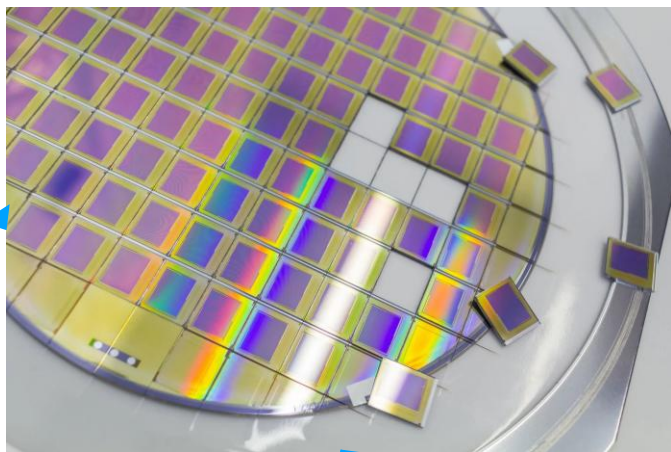


КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОТОНИКИ

OLED микродисплеи
 **ЦНИИ «Циклон»**

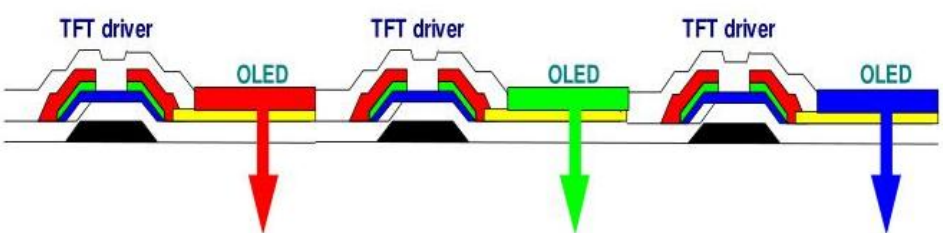
OLED материалы


OLED структура


Si СБИС АМСУ


**НИИМЭ
Микрон**

Мало-, средне и крупноформатные OLED дисплеи и индикаторы
OLED структура


LTPO Si AM


Si COF/COG (драйверные СБИС)


**НИИМЭ
Микрон
МН-ТЕХ**

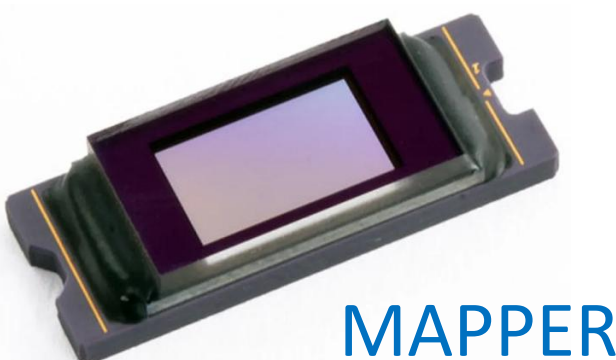


**Нужно оборудование и инфраструктура
FAB 2,5Gen - XGen**

**Консорциум с ведущими институтами
РАН и ВУЗ в области OLED технологии**

*новые материалы, структуры,
технологии, схемотехнические
решения, молодые специалисты*

DMD микродисплеи



MAPPER

MicroLED микродисплеи



ПРОТОН

Специальные LCD Дисплеи



Предложение в дорожную карту развития ФОТОНИКИ:



ФОРУМ
БУДУЩЕЕ
ФОТОНИКИ



ЦНИИ «Циклон»

Разработка комплексной программы развития OLED технологии в РФ:

- Масштабирование технологии OLED микродисплеев;
- Доукомплектование производственным оборудованием имеющейся линии поколения 2,5Gen;
- Проектирование фабрики по производству современных OLED поколения XGen (30 000 подложек/год);
- Научно-техническое развитие и подготовка кадров.



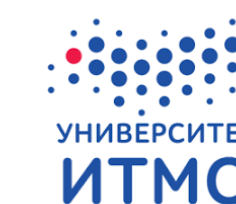
ЦНИИ «Циклон»



НИИМЭ
НИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ



ЛНМСЭ



ТОПЭ



РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР
 ГИБКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

mikron

НМ-ТЕХ



МИЭТ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ИОФ РАН

Спасибо за внимание!



24, 25 Июня 2025 г.

