

Перспективы создания отечественных сегментных дисплеев

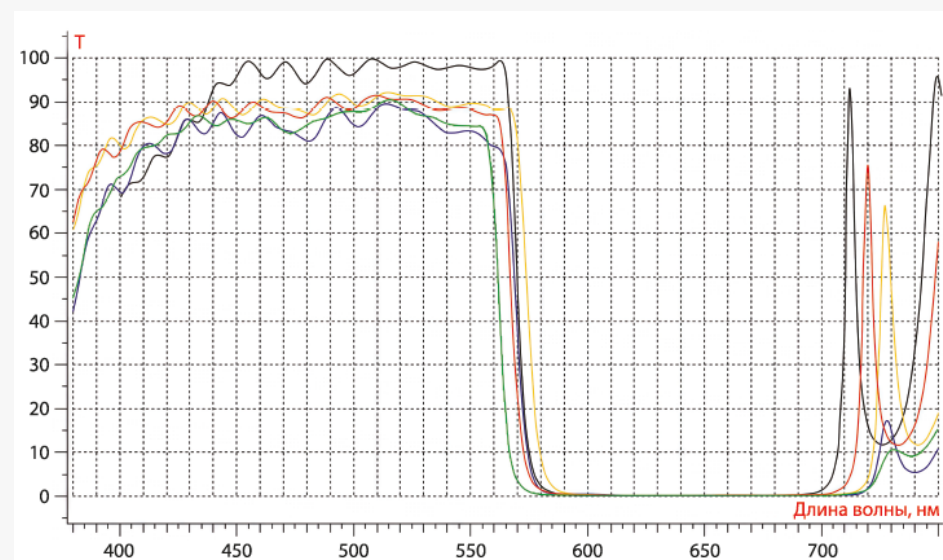
25 Июня 2025 г.



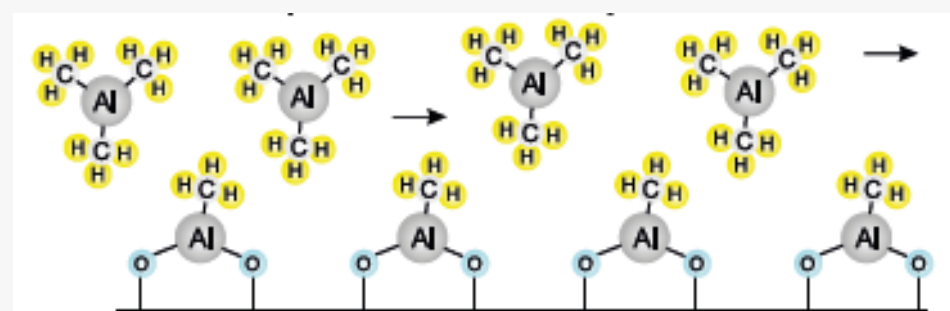
Меш Максим Владимирович

Заместитель генерального директора по научно-техническому развитию
АО «СКТБ Кольцова»

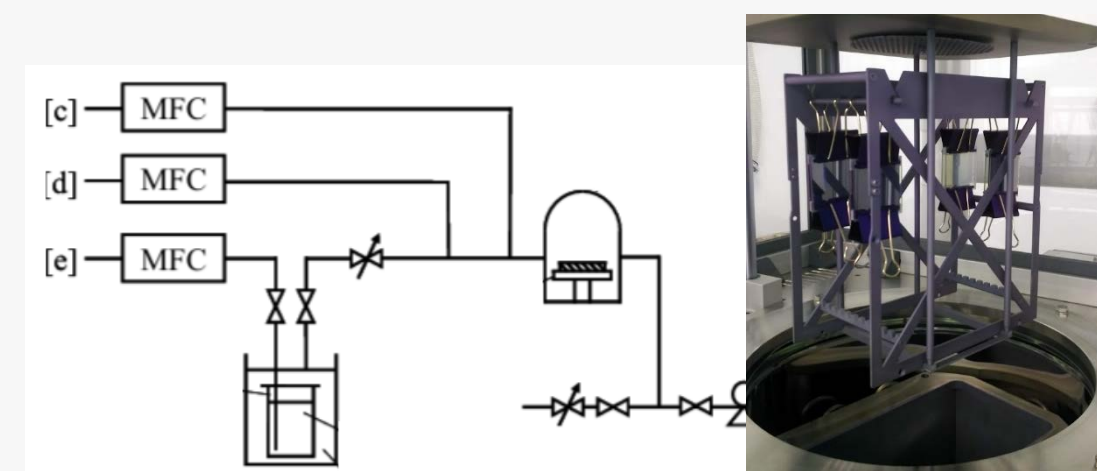
АО «Специальное конструкторско-технологическое бюро Кольцова»



Расчет и нанесение оптических покрытий

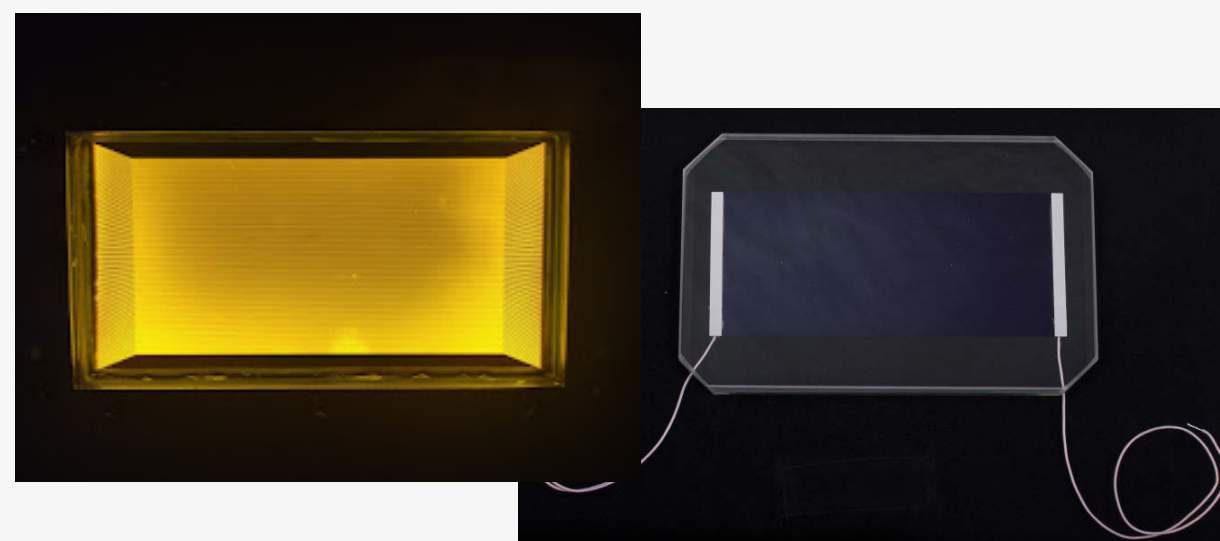


НИР и НИОКР в области
молекулярного наплаивания
и других тонкопленочных
технологий

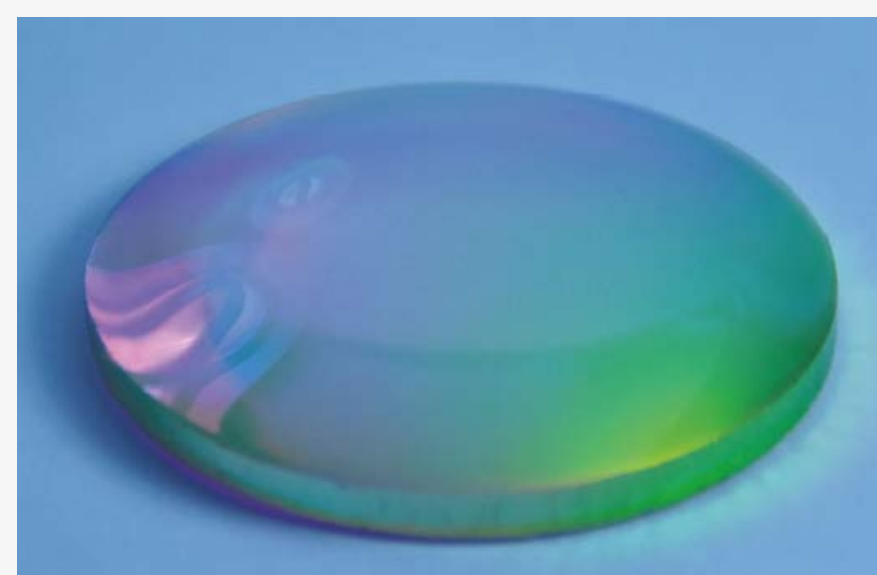


Разработка оборудования для
молекулярного наплаивания

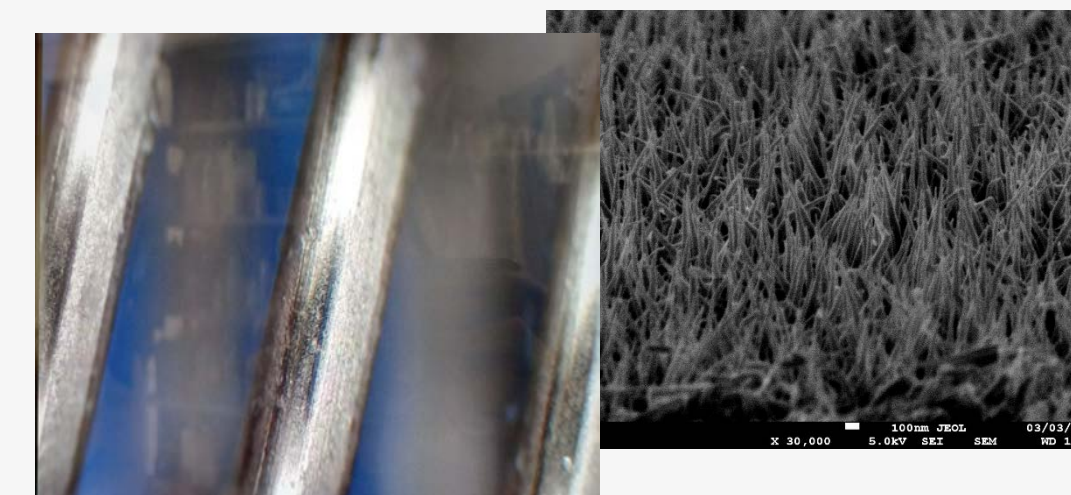
Ключевые изделия фотоники, производимые организацией



Компоненты для дисплеев



Оптические элементы



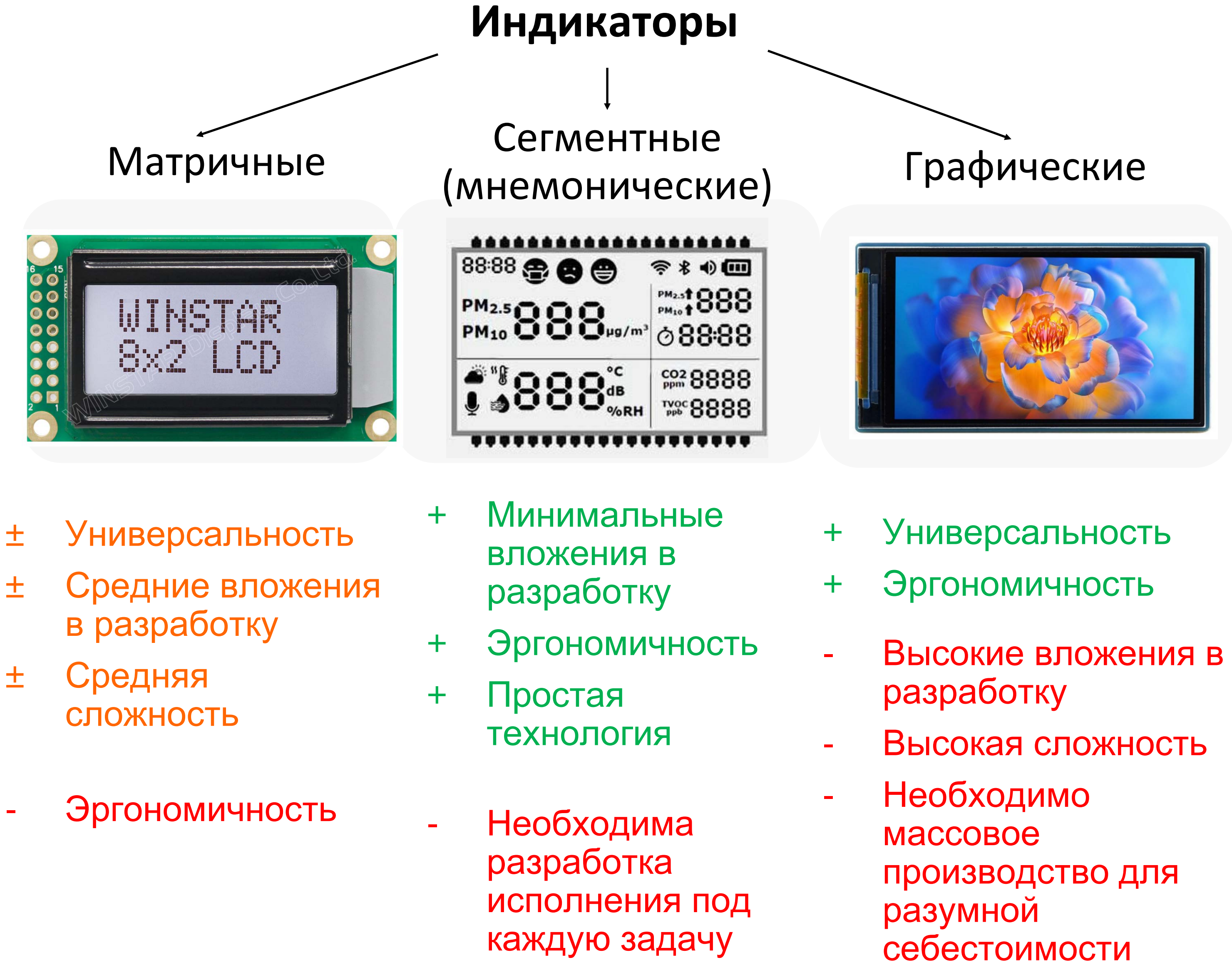
Тонкопленочные покрытия
для оптики и электроники

Дисплейные матрицы (индикаторы)

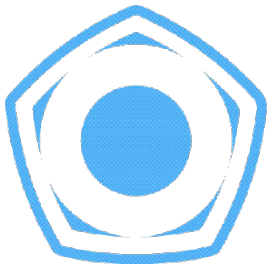
- Являются критическим компонентом многих приборов
- Практически не выпускаются в РФ



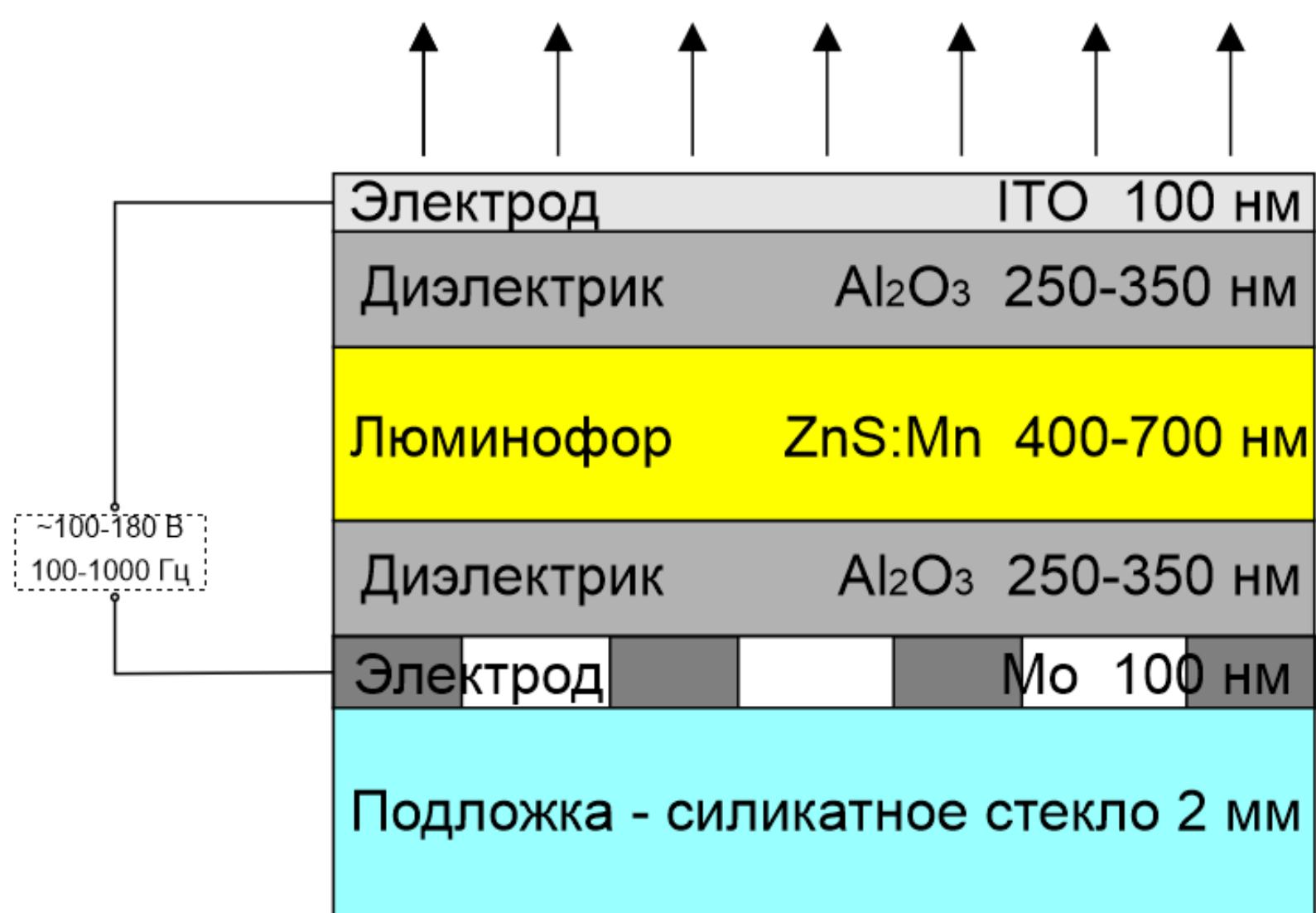
Универсальность	средняя	низкая	Высокая
Кол-во элементов, шт.	100 – 1000	5 - 100	3 000 - 8 000 000
Размер пикселя, мм	0,1 - 0,5	-	0,04 – 0,1
Цветность	монохромный	Монохромный / несколько цветов	Многоцветный
Сложность схемы управления и ПО	Средняя	Просто	Сложно
Начальные вложения	Средние	Низкие	Высокие
Адаптация под задачу	Средне	Выпуск исполнения	Не требуется



Технологии

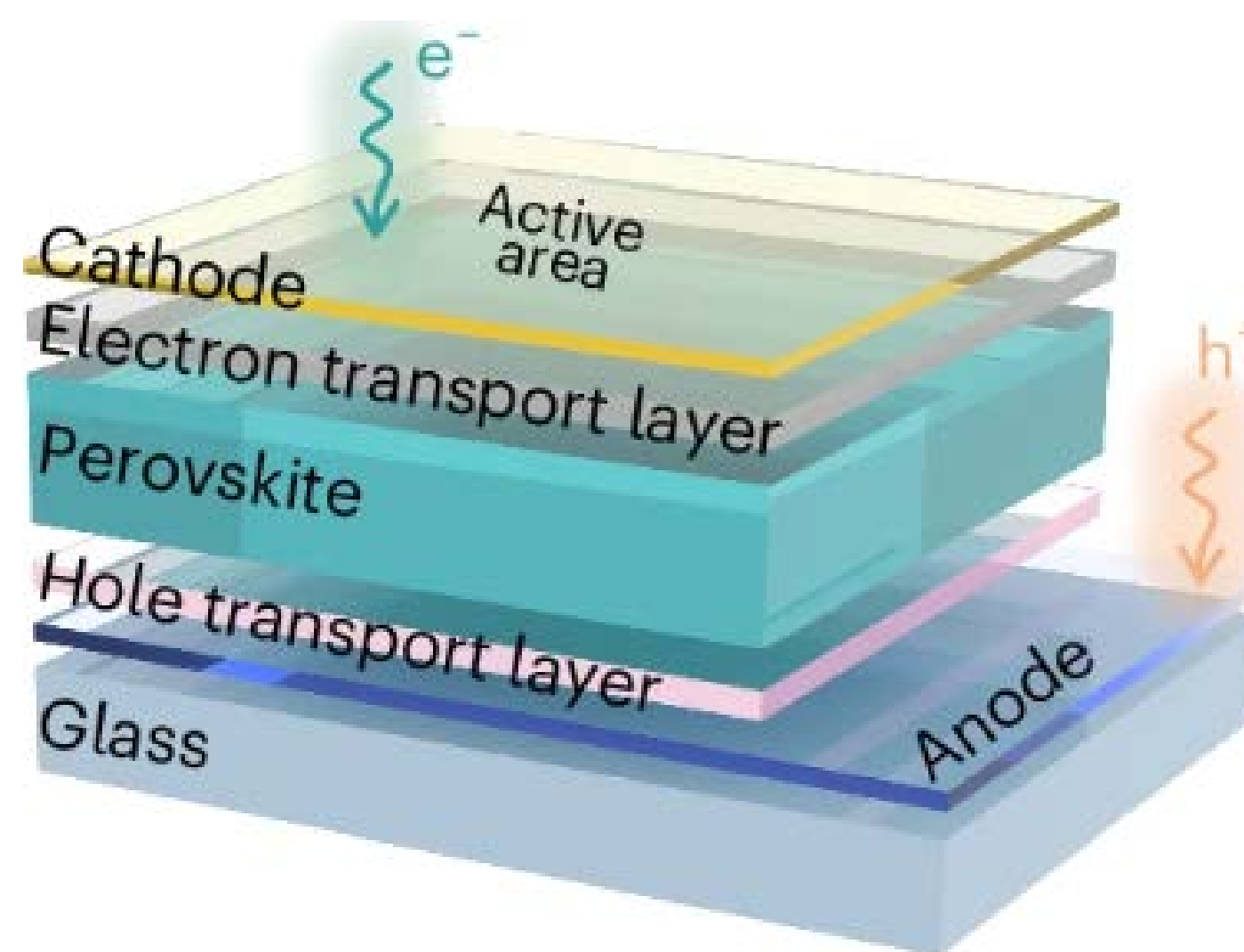
Технология	LED	LCD	OLED	ELD	Plasma	E-ink	VFD	microLED	Pero
Матричные	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сегментные	-	+	+	+	+	+	+-	+	+
Графические	-	+	+	-	+	-	-	+	+
Критические недостатки	разрешение	-	-	-	габариты	быстродействие	Габариты	сложность	долговечность
Мировой уровень	устаревшее	выпускаются	выпускаются	устаревшее	устаревшее	Выпускаются	Устаревшее	разработка	НИР
Причина замены	разрешение	-	-	Нет графических	габариты	-	Нет графических	-	-
Компетенции в РФ	Протон 	-	ТОПЭ/Циклон 	СКТБ Кольцова 	Плазма 	РЦГЭ 	-	-	ИТМО 

Электролюминесцентный индикатор



- + Надежность
- + Широкий диапазон температур
- + Можно сделать прозрачный
- Только желтый или зеленый цвет
- Не сделать графический

Индикатор на перовскитах CsPbBr₃

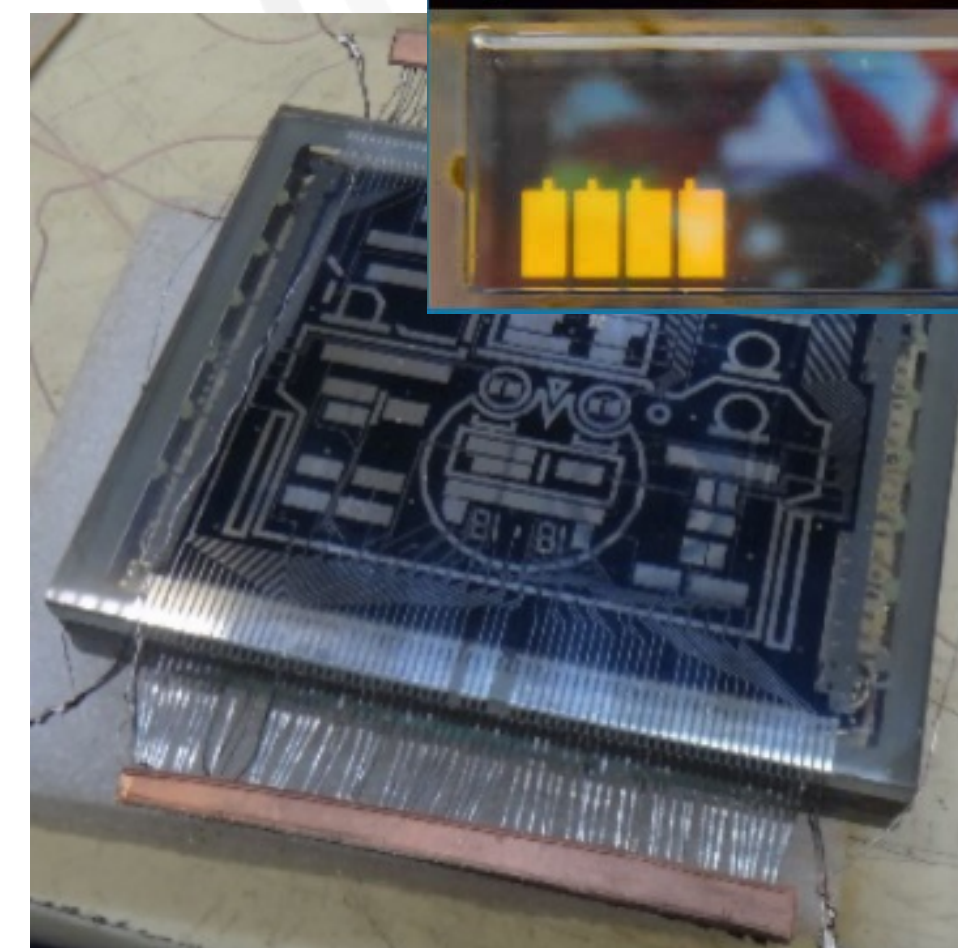


- + Нет аналогов в мире
- + Высокая яркость
- + Можно сделать прозрачный
- Не решены проблемы с надежностью

Zhang, M., Ma, X., Esguerra, J.L. *et al.* Towards sustainable perovskite light-emitting diodes. *Nat Sustain* **8**, 315–324 (2025).

Разработка сегментных дисплеев

- Возможность получить готовый продукт за меньшее время и с меньшими затратами
- Сроки выпуска исполнений сравнимы с типовыми сроками поставки другой ЭКБ
- Более простой контроллер (возможно использование типового МК)



Предложения в дорожную карту развития

Технологическое направление	Технология	Конечный продукт	Уровень задела (УТГ) на данный момент	Ориентировочный год начала серийного производства	Возможные исполнители
Системы отображения информации	Сегментные электролюминесцентные индикаторы	Монохромный сегментный индикатор для приборостроения	УТГ 5	2028	АО «СКТБ Кольцова»
Системы отображения информации	Сегментные индикаторы на основе галогенидных перовскитов	Монохромный сегментный индикатор для приборостроения	УТГ 3	2032	ИТМО, АО «СКТБ Кольцова»
Системы отображения информации	LED-индикаторы	Матричный LED-индикатор 128x32	УТГ 5	2029	АО «Протон»
Технологическое оборудование	Фотолитография с большим рабочим полем	Фотолитограф с полем 400x400 мм, разрешение 10 мкм	УТГ 3	2028	ООО «Лазерный центр»
Стандартизация		Серия ГОСТов на индикаторы (дисплеи) (термины, характеристики, методики)	-	2028	

Спасибо за внимание!



25 Июня 2025 г.



Молекулярное наслаивание

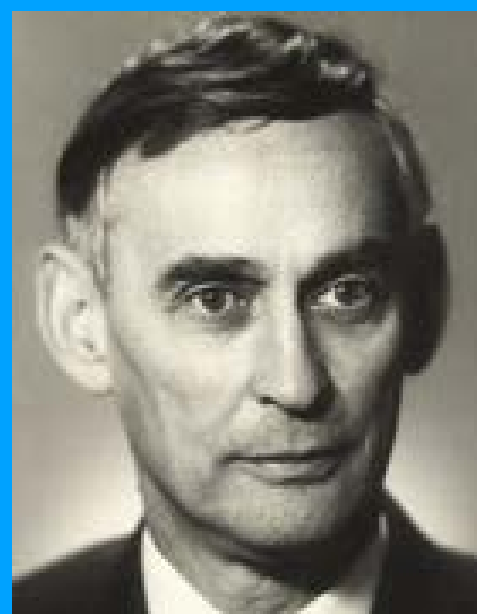


**Валентин
Борисович
Алесковский**
(1912-2006)

химик, член-корреспондент АН СССР

ректор ЛТИ (1965-1975)

ректор ЛГУ (1975-1986)



**Станислав
Иванович
Кольцов**
(1931-2003)

химик, доктор наук,

заведующий кафедрой химии

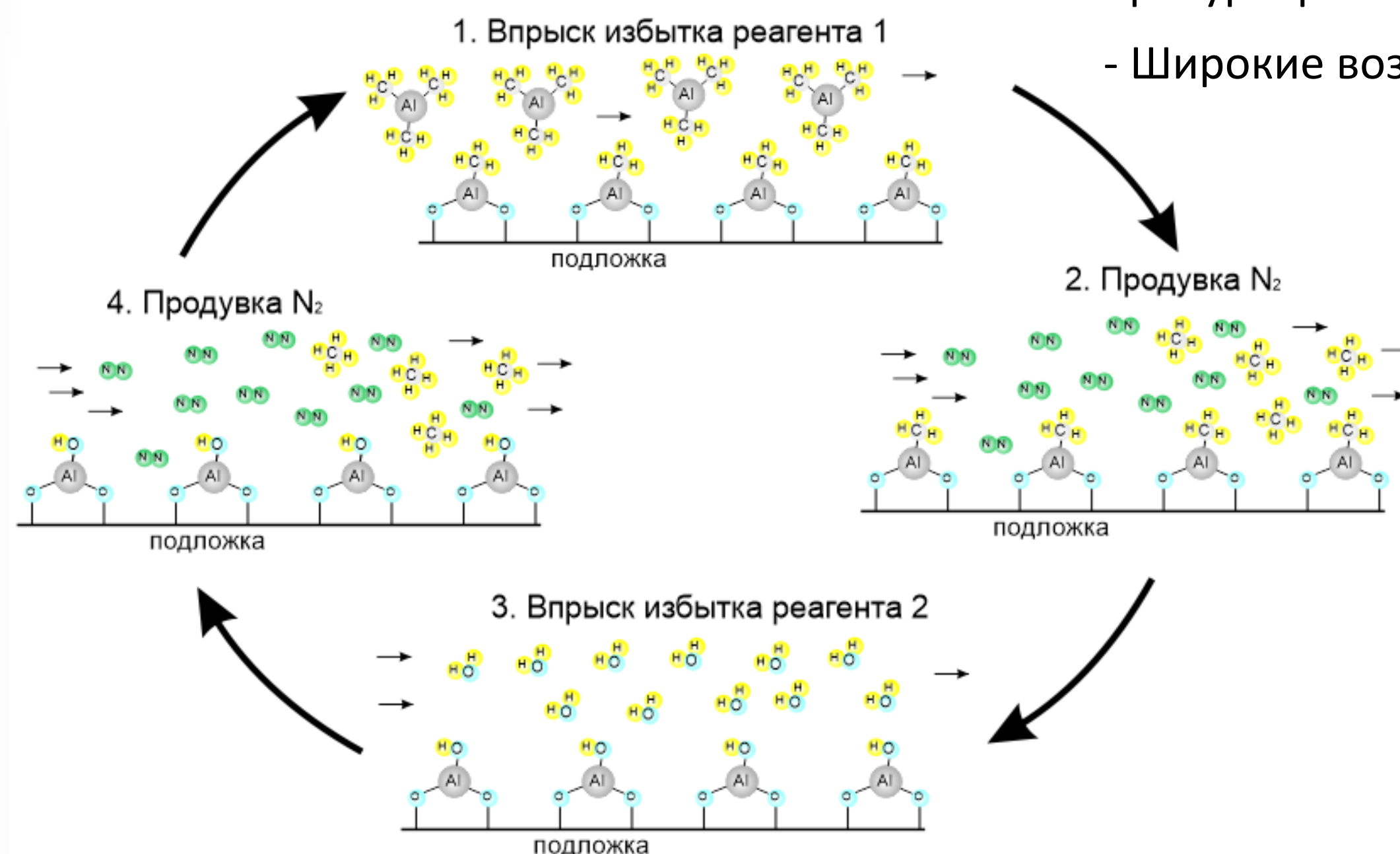
твёрдого тела ЛТИ.



химическая технология получения
сверхкачественных тонких плёнок
различных веществ.

В мире эта технология известна как
ALD – atomic layer deposition.

Схема процесса молекулярного наслаивания



Преимущества

- Прочная химическая связь частиц пленки
- Контроль толщины с точностью до 1Å
- Малое количество примесей
- Конформность покрытия
- Минимальные механические напряжения в пленке
- Нет жестких требований к чистоте прекурсоров
- Широкие возможности легирования