МЭМС

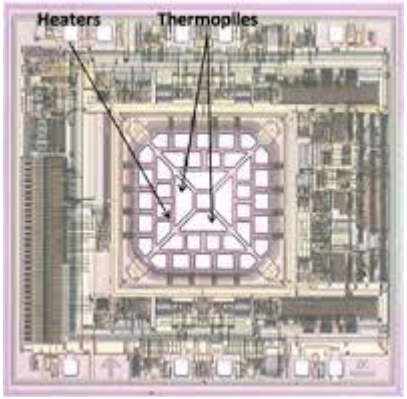
Выполнил:
Соболев Н.В. 21616

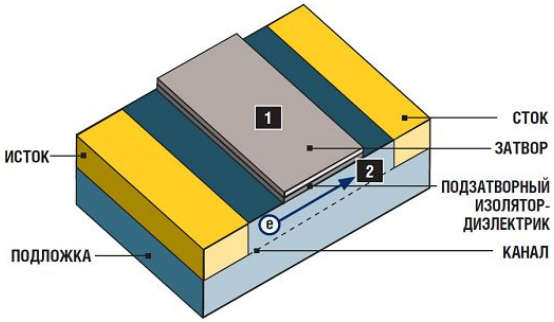
Что такое МЭМС?

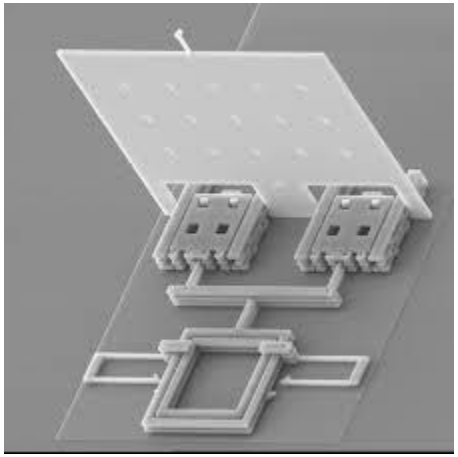
Микроэлектромеханические системы (МЭМС) – это системы, включающие в себя взаимосвязанные механические и электрические компоненты микронных размеров.

Состав МЭМС

МЭМС = Электроника + Микромеханика







Классификация МЭМС

- Степень Функциональности
- Конструктивно-технологическое исполнение
- Вид входного и выходного сигналов
- Область применения
- Назначение

Способы изготовления

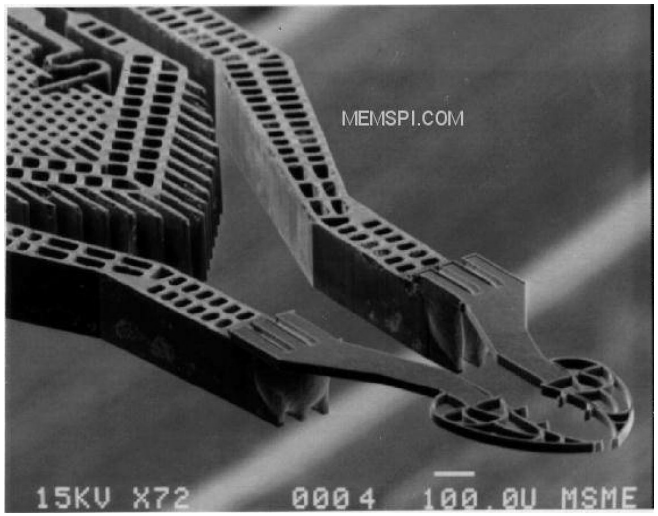
Изготовление МЭМС

Объемная микрообработка (bulk micromachining)

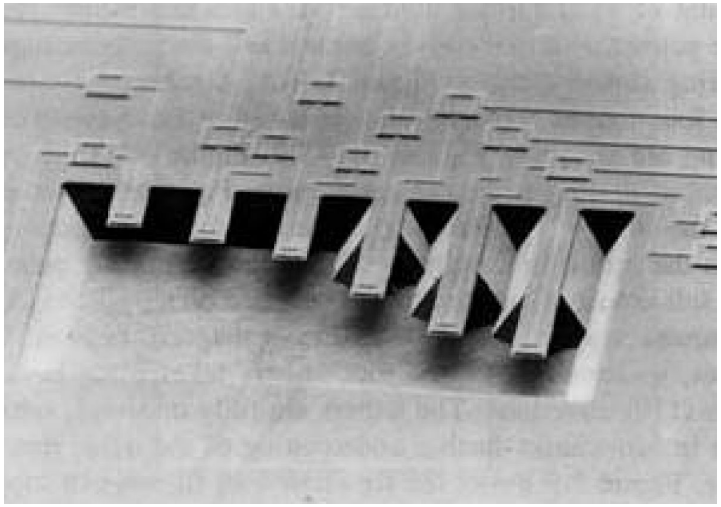
Поверхностная микрообработка (surface micromachining)

Объемная микрообработка

Это процесс, идущий от поверхности материала-основы вглубь, при которой травлением последовательно удаляются ненужные участки этого материала, в результате чего остаются механические структуры необходимой формы.

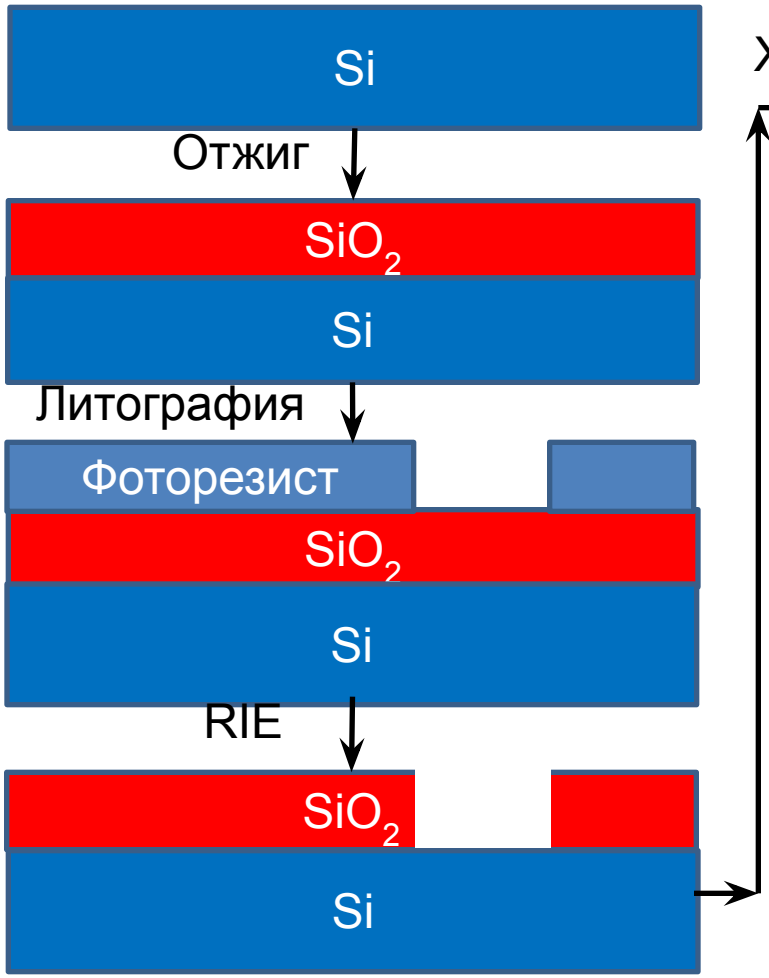


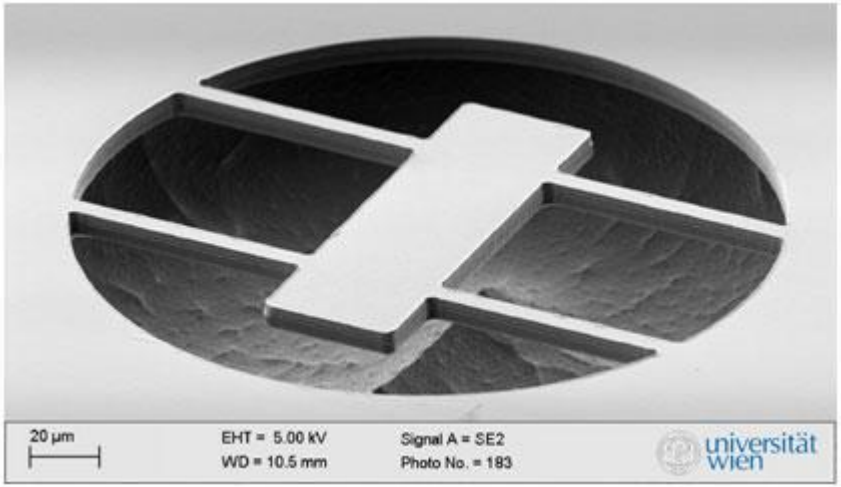
Микрозахват (microgripper)



Микрокантилеверы

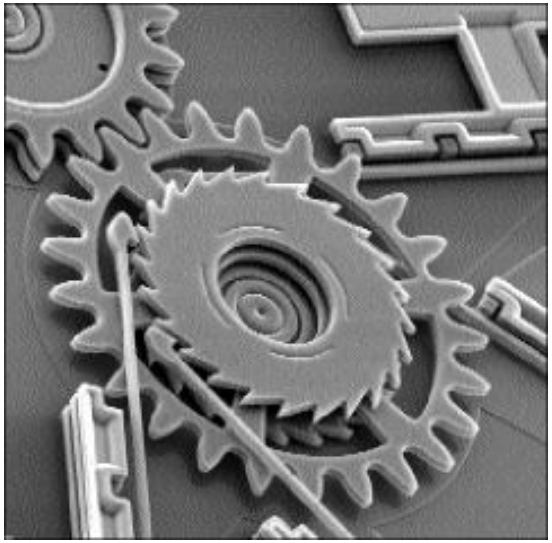
Этапы объемной микрообработки



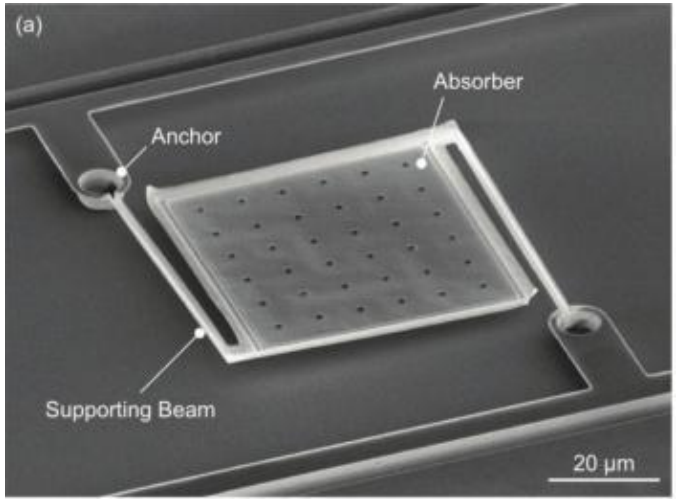


Поверхностная микрообработка

Это процесс, заключающийся последовательных циклах нанесение тонких слоев материала, которые затем с помощью литографии и последующего травления приобретает необходимую геометрическую форму

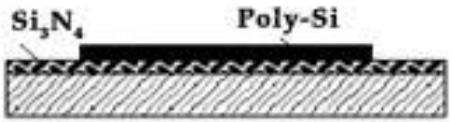


Система зубчатой передачи



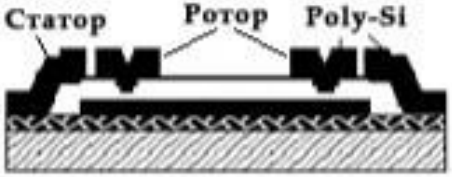
Элемент тепловизионной матрицы

Этапы поверхностной микрообработки

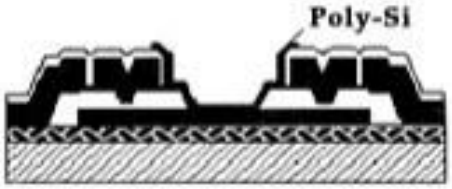


1. Осаждение изолирующего слоя и основы из поликристаллического кремния

2. Осаждение 1-го жертвенного слоя и формирование исходного ри-сунка



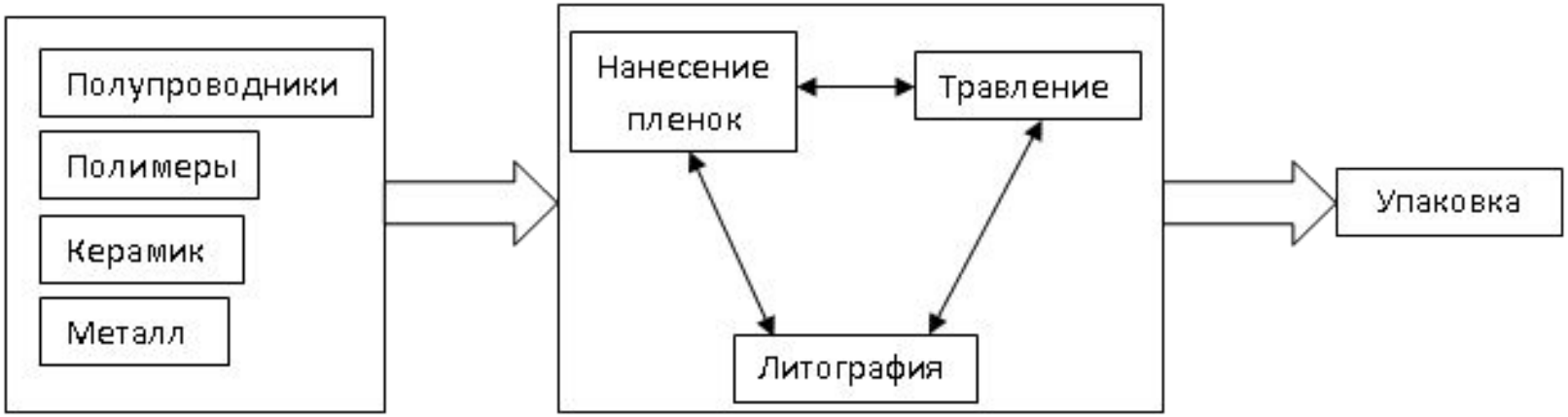
3. Осаждение поликристаллического кремния и формирование изображения рисунка статора и ротора



4. Нанесение рисунка на 1-ый жертвенный слой и на 2-ой жертвенный слой

5. Травление жертвенных слоёв и освобождение ротора

Обобщенная схема изготовления МЭМС



Базовые материалы для МЭМС

- Монокристаллический кремний
- Двуокись кремния
- Нитрид и карбид кремния
- Арсенид галлия, фосфид галлия, нитрид галлия

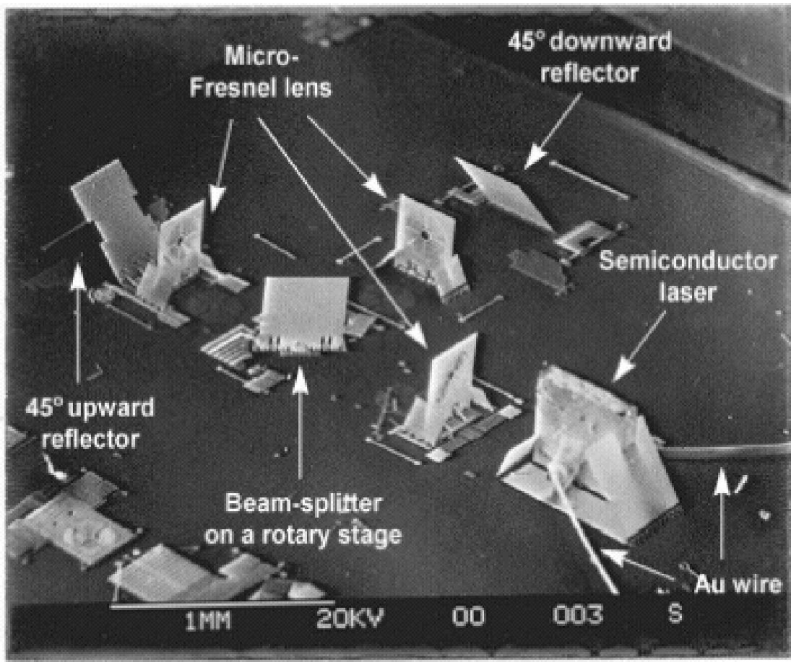
Виды литографии

- Оптическая литография (фотолитография).
- Электронно-лучевая литография.
- Ионно-лучевая литография.
- Рентгеновская литография.
- Нанопечатная литография.
- Литография с помощью атомно-силового микроскопа.

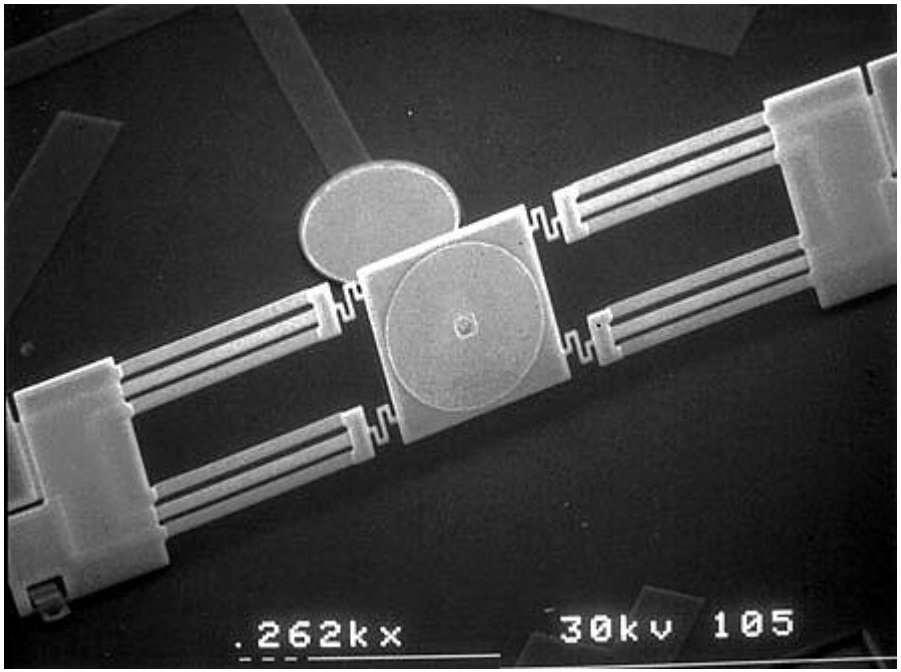
Области применения:

- МЭМС-компоненты для высокочастотной электроники (RF MEMS)
- Датчики на основе сил инерции
- Акустические и ультразвуковые МЭМС датчики давления
- Оптические МЭМС
- Биомедицинские МЭМС
- Микроманипуляторы

Оптические МЭМС



Элементы МОЭМС: зеркала, призмы, линзы



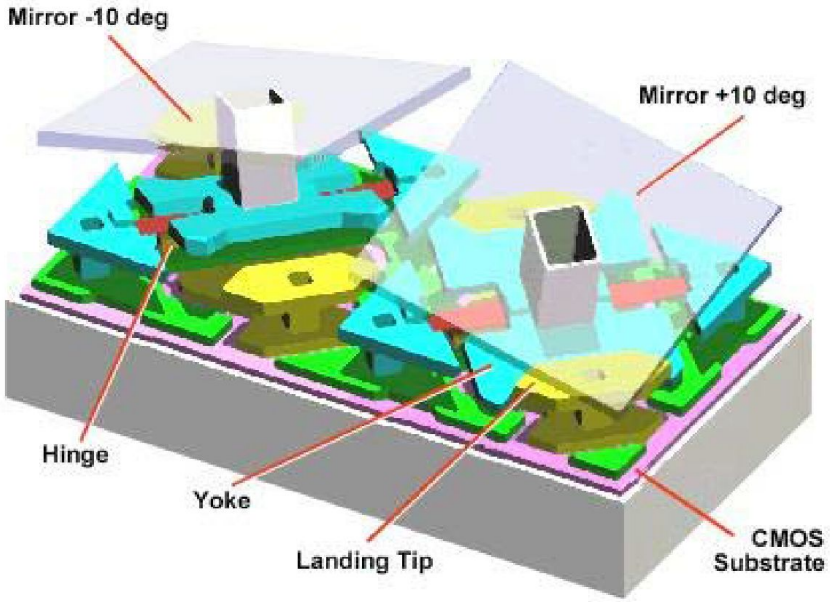
Электростатически управляемое микрозеркало

Виды оптических МЭМС

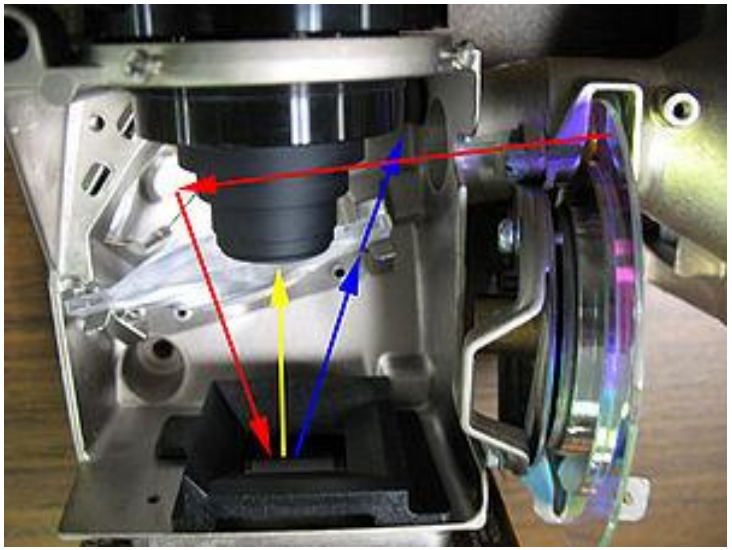
- Активные зеркала(DLP-технология)
- Микроболометрические матрицы

Оптические МЭМС: DLP

DLP (Digital Light Processing) - технология, используемая во многих проекторах



Устройство отклоняющих зеркал



Красной стрелкой показан путь луча света от лампы к матрице, через диск светофильтров, зеркало и линзу. Далее луч отражается либо в объектив (жёлтая стрелка), либо на радиатор (синяя стрелка).

Цветные проекторы DLP

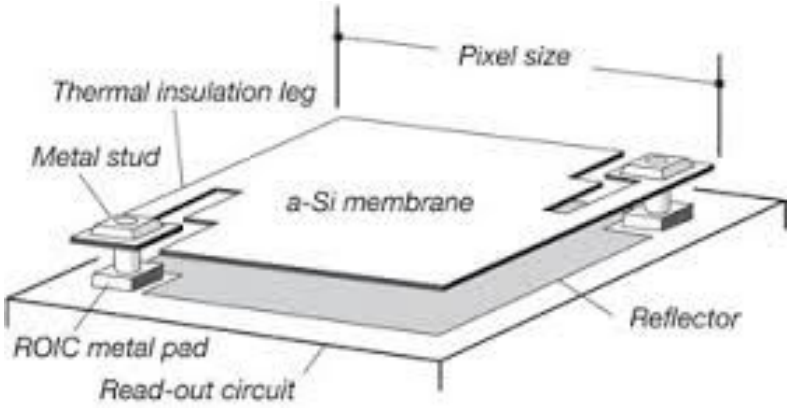
Основные виды цветных DLP-проекторов:

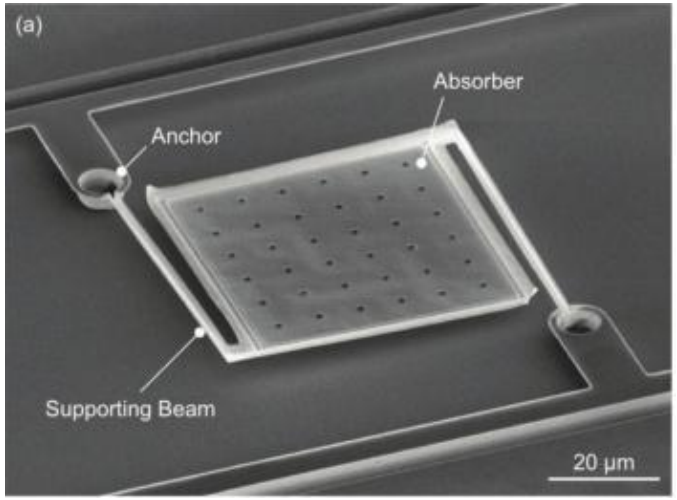
- Одноматричный проектор
- Трехматричный проектор
- Dolby Digital Cinema 3D

www.chipdip.ru

ЧИП И ДИП

Оптические МЭМС: микроболометры





Спасибо за внимание!