

# Формирование сквозных металлизированных отверстий в арсенид-галлиевых СВЧ МИС

Выполнил: студент группы 9032 Лукин В.А.

## Цель работы

Целью данной работы было выполнение анализа влияния операционных параметров режима плазмохимического травления GaAs в плазме смеси газов  $\text{Cl}_2/\text{BCl}_3/\text{Ar}$  при формировании сквозных отверстий, а также исследование влияния давления в камере на скорость травления GaAs и фоторезиста.

# Операционные параметры режима ПХТ GaAs

- Соотношение расхода реакционных газов, стандартные  $\text{см}^3/\text{мин}$  (sccm);
- Мощность ИСР источника, Вт;
- Давление в рабочей камере, Па;
- Мощность, подаваемая на столик, Вт.

# Установка травления в индуктивно-связанной плазме SI 500 производства SENTECH Instruments GmbH



Установка Sentech SI 500

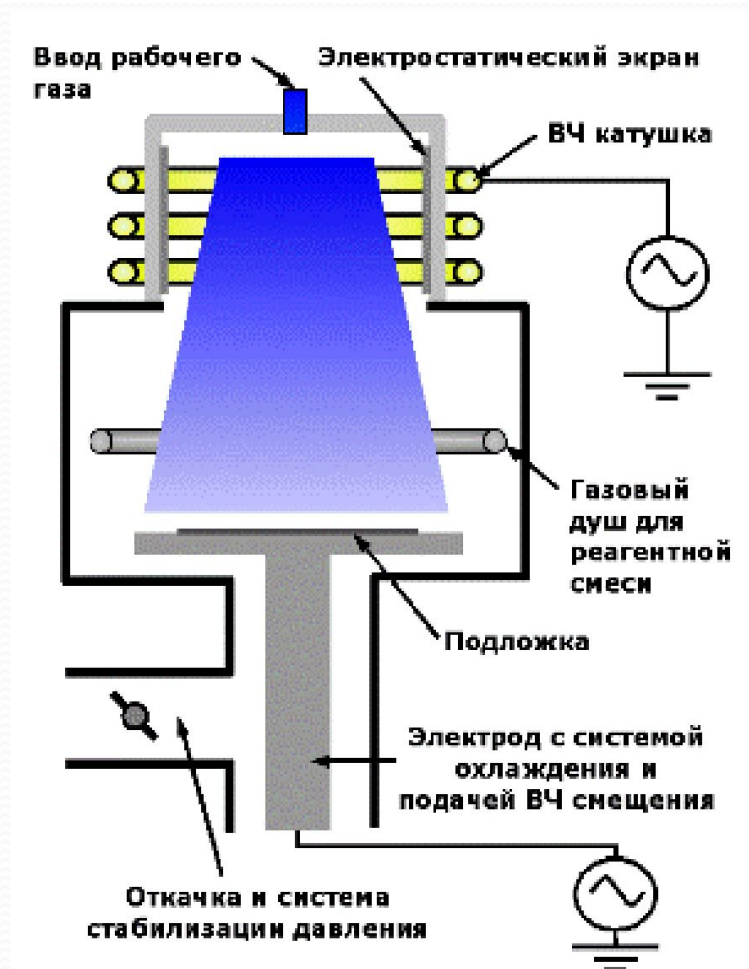


Схема установки

# Подбор материала маски



Используемые варианты масок

## Подбор материала маски

- В качестве маскирующего материала была применена двухслойная фоторезистивная (ФР) маска на основе фоторезиста ФП-2550, толщиной (10-11) мкм, которая наносилась на пластины методом центрифугирования.

# Подбор оптимальных параметров

Травление проводилось в газовой среде  $\text{Cl}_2/\text{BCl}_3/\text{Ar}$ .  
Соотношение расхода газов составило (40:20:5) sccm.

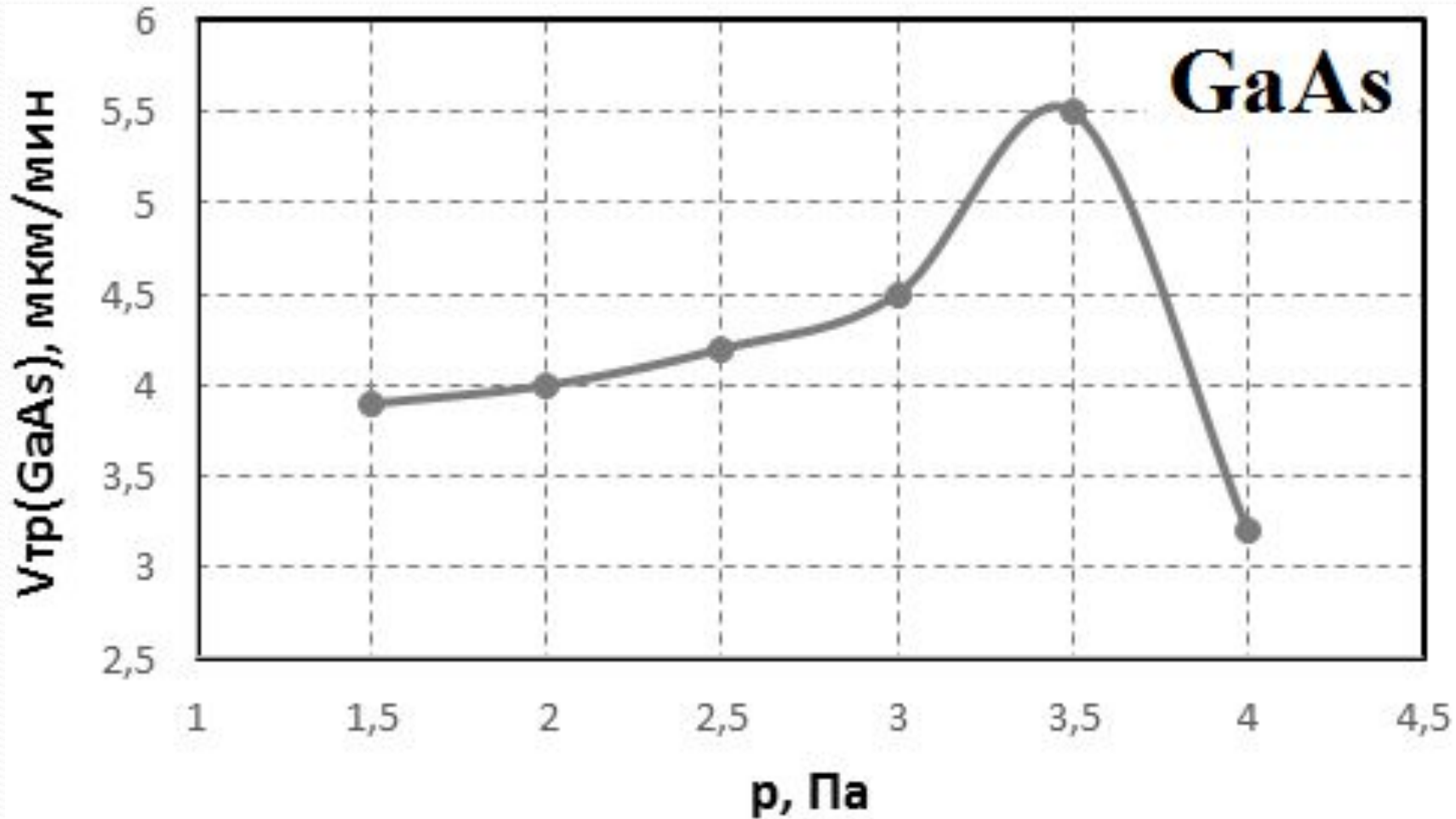
Оптимальные параметры для травления:

$$P_{\text{ICP}} = 850 \text{ Вт},$$

$$W_{\text{RF}} = 50 \text{ Вт},$$

где  $P_{\text{ICP}}$  – мощность источника плазмы,  $W_{\text{RF}}$  – мощность, подаваемая на столик.

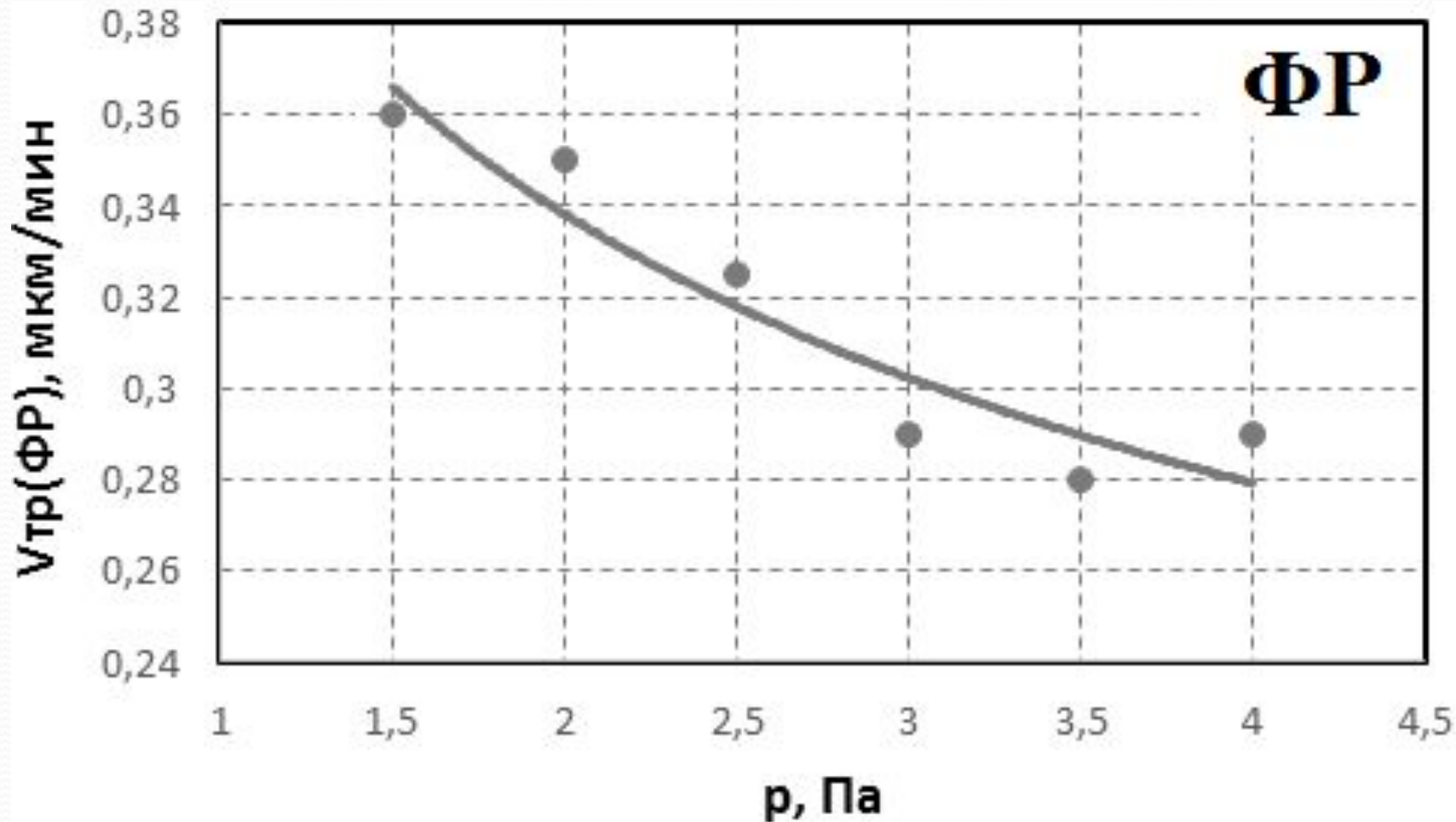
# Результаты исследования



Зависимость средней скорости ПХТ GaAs от давления

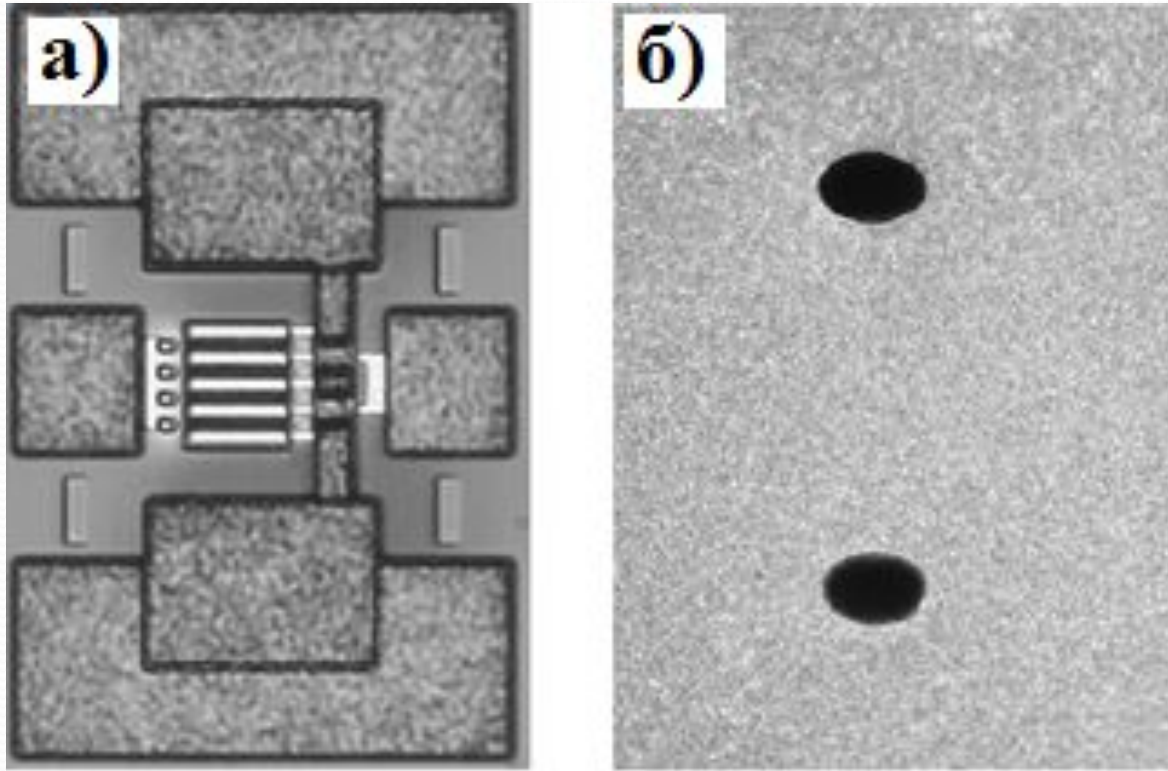


# Результаты исследования



Зависимость средней скорости ПХТ ФР маски от давления

# Применение



Лицевая (а) и обратная сторона (б)  
pHEMT транзистора

Полученные результаты с успехом были использованы при разработке технологии формирования обратной стороны СВЧ МИС, которая включает в себя следующие основные процессы: ПХТ GaAs, напыление системы металлов, и гальваническое осаждение слоя золота, толщиной (2-3) мкм.

Для иллюстрации, показаны лицевая и обратная стороны изготовленного СВЧ pHEMT транзистора с заземлением истоков при помощи сформированных металлизированных отверстий.

# Заключение

- По результатам проведенных исследований, можно оценить скорость травления при изменении давления в камере. Было показано, что при увеличении давления в камере средняя скорость травления увеличивается до 3,5 Па, далее падает.
- Наиболее подходящим является значение давления 3,5 Па, при котором наблюдается оптимальная плазмостойкость маски, высокая средняя скорость травления.



Спасибо за внимание!