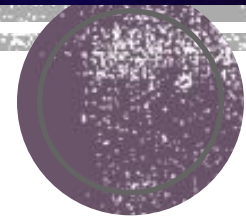
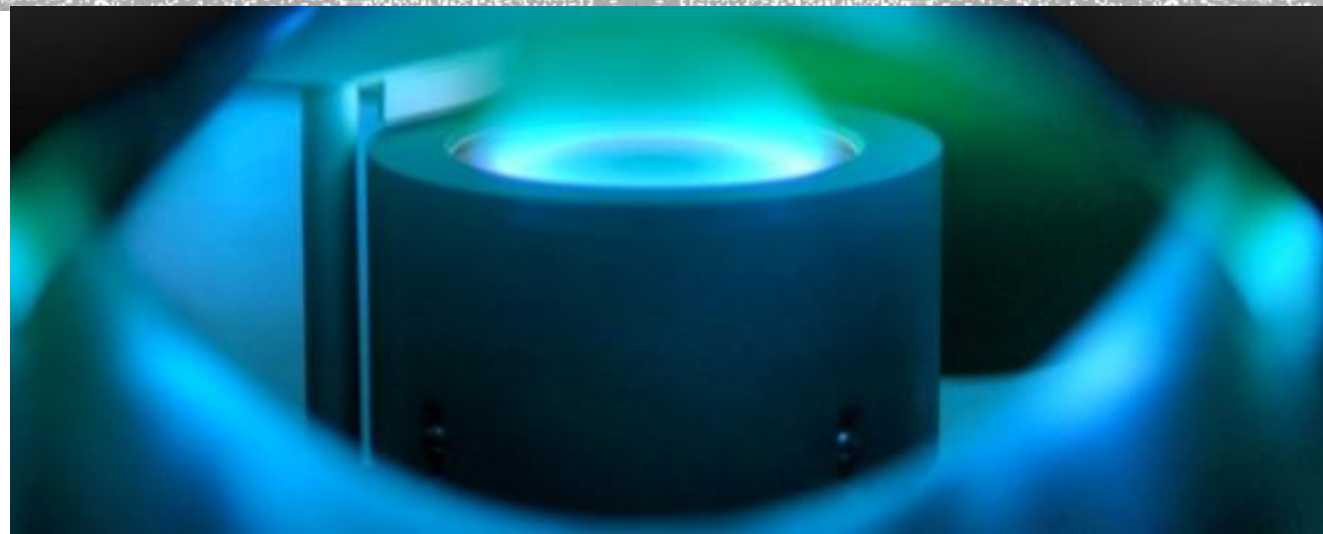


# Магнетронное распыление

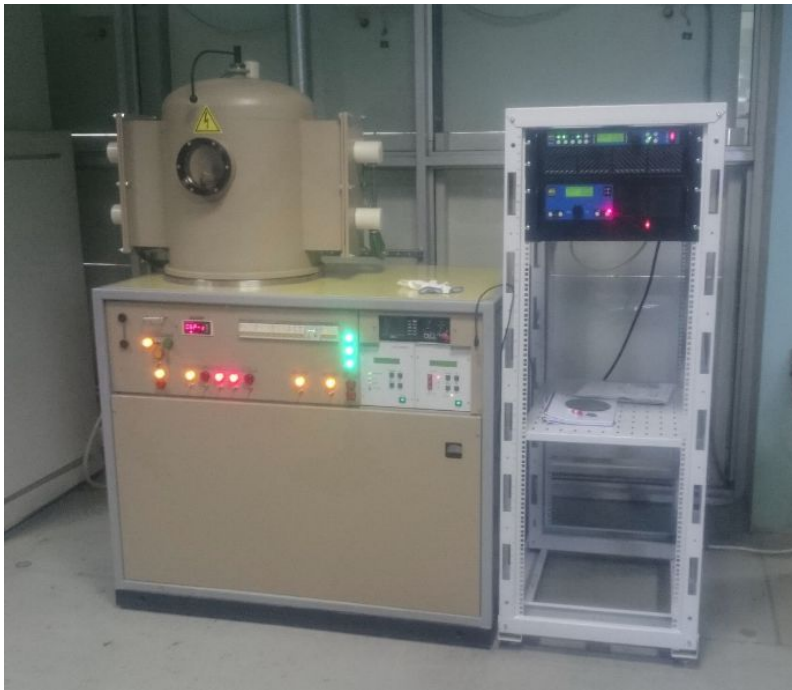


Студент: Афонин А.Ю.

Группа: МТ8-81

**Магнетронное распыление** — технология нанесения тонких плёнок на подложку с помощью катодного распыления мишени в плазме магнетронного разряда — диодного разряда в скрещенных полях.

Технологические устройства, предназначенные для реализации этой технологии, называются *магнетронными распылительными системами* или *магнетронами*.

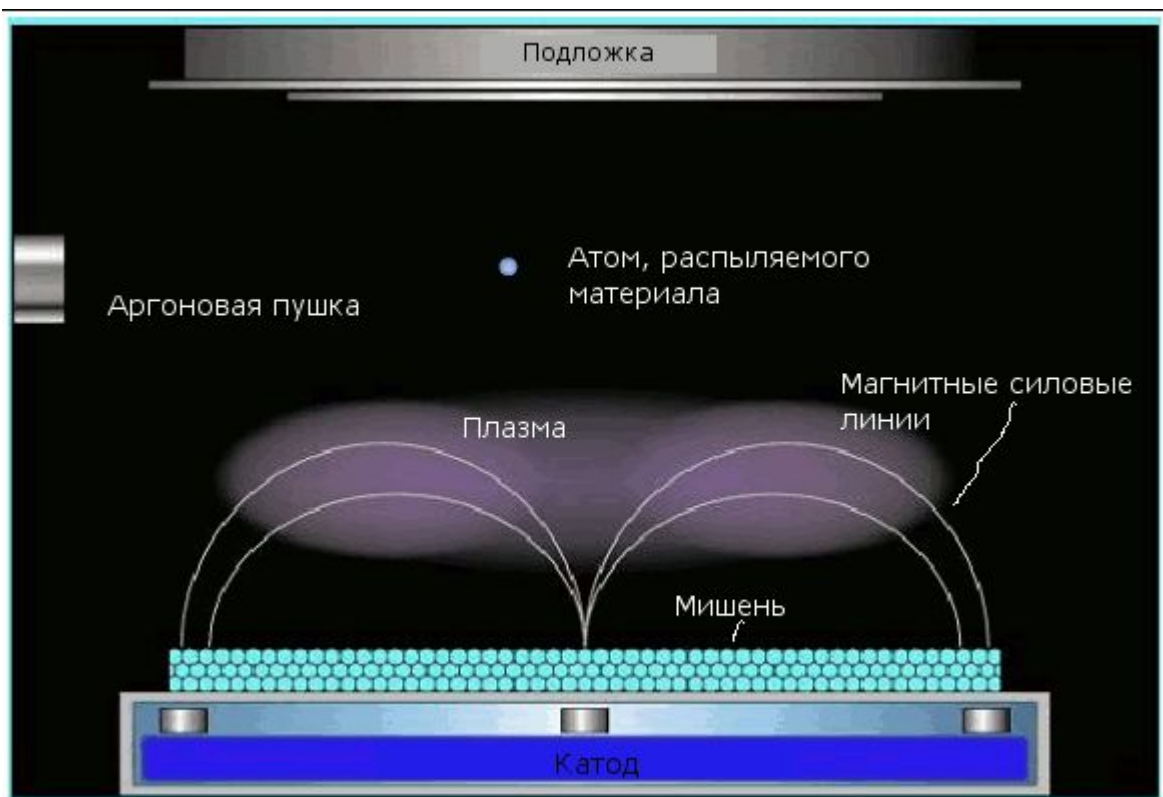


Напыление металлов и сплавов производят в среде инертного газа, как правило, *аргона*.

Для напыления сложных соединений, например, оксидов и нитридов, применяется так называемое *реактивное магнетронное напыление*.



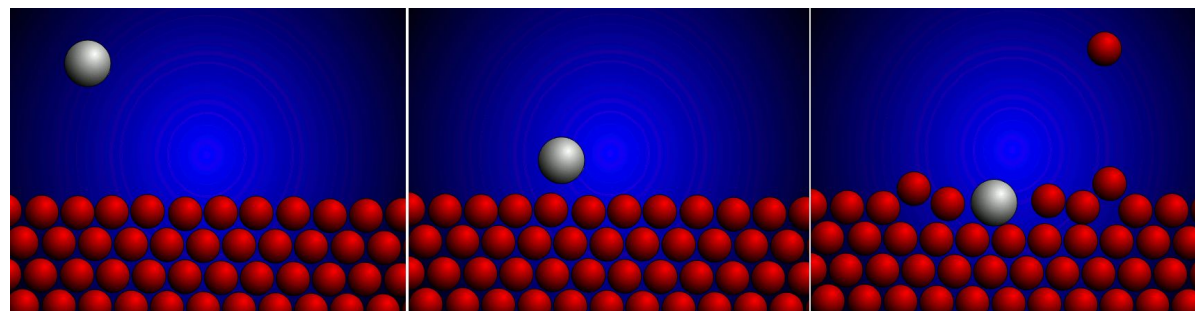
Принцип действия установки основан на торможении электронов в скрещенных электрических и магнитных полях. При подаче постоянного напряжения между мишенью и анодом возникает неоднородное электрическое поле и возбуждается тлеющий разряд. Электрон циркулирует в электромагнитной ловушке и сталкивается с атомами рабочего газа (при это он теряет энергию). Таким образом, большая часть энергии электрона, прежде чем он попадает на анод, используется на ионизацию и возбуждение, что приводит к возрастанию концентрации положительных ионов у поверхности мишени.



В магнетронных устройствах при одновременном действии электрических и магнитных полей изменяется траектория движения электрона .

При столкновении ионов с поверхностью мишени происходит передача момента импульса материалу.

Падающий ион вызывает каскад столкновений в материале.



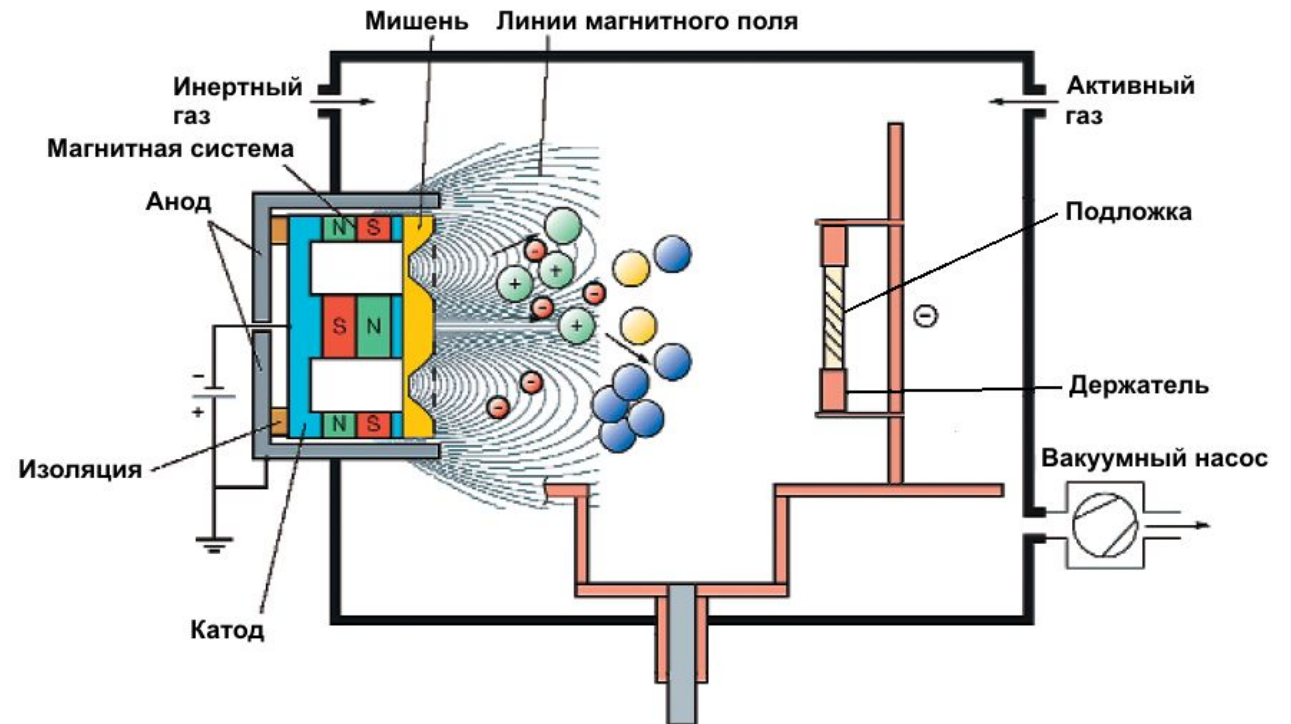
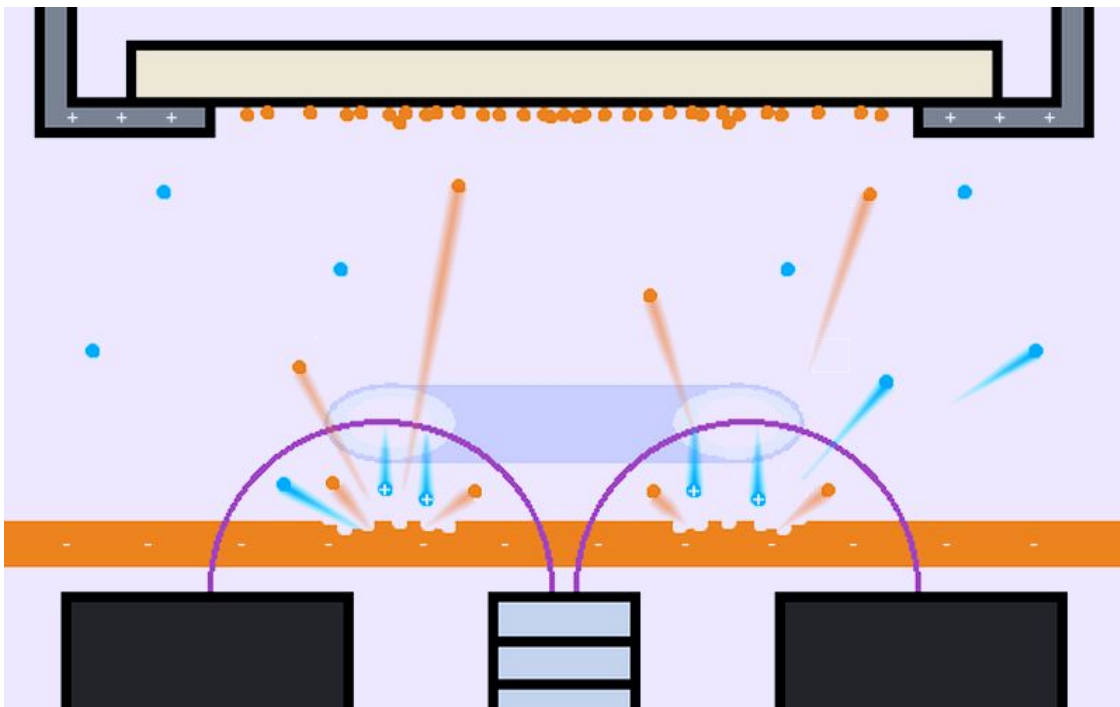
При использовании разряда постоянного тока можно распылять различные металлы и их сплавы

(ванадий, хром, никель, титан, медь, серебро, нержавеющая сталь, латунь, бронза и др.),

а также получать их химические соединения, добавляя в плазмообразующий газ (аргон) соответствующие реактивные газы (кислород, азот и др.).

Так, если в содержащую титановую мишень систему во время распыления вводить азот, то можно получить пленку *нитрида титана*, а введение, например, кислорода, позволяет получать на поверхности подложки пленку *диоксида титана*.

Варьируя содержание реактивного газа и скорость напыления, удастся получать пленки разной толщины, химического и фазового состава.



- Адгезия металлических слоев с подложкой у пленок, полученных магнетронным способом, существенно выше, чем у таких же пленок, полученных другими способами. Это связано с более высокой энергией конденсирующихся частиц при магнетронном распылении и дополнительной активацией поверхности действием плазмы.
- В отличие от других способов нанесения тонкопленочных покрытий, способ магнетронного распыления позволяет достаточно тонко регулировать толщину металлического слоя, а значит, его сопротивление, что очень важно при создании структур с определенной проводимостью.
- Метод магнетронного распыления позволяет получать тонкие пленки высокого качества с рекордными физическими характеристиками (толщина, пористость, адгезия и пр.), а также проводить послойный синтез новых структур (структурный дизайн), создавая пленку буквально на уровне атомных плоскостей.



### Преимущества:

- Плотная микро- (нано-) кристаллическая структура металлических и керамических покрытий
- Возможность нанесения покрытий на термочувствительные материалы при низких температурах
- Широкий спектр покрытий различного назначения;
- Высокая скорость осаждения;
- Высокие свойства металлических и керамических покрытий

### Недостатки:

- Относительная сложность технической реализации метода при получении реактивных (керамических) покрытий;
- Относительно высокая стоимость оборудования



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

