

УДК 621.382

## МОЛЕКУЛЯРНО-ЛУЧЕВАЯ ЭПИТАКСИЯ

*Нехвядович М. Е.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е. П.*

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Молекулярно-лучевая эпитаксия (МВЕ) – это эпитаксиальный процесс, при котором рост материалов происходит в сверхвысоком вакууме на нагретой кристаллической подложке. Этот метод один из самых прогрессивных и контролируемых технологий роста материалов в сверхвысоковакуумной среде, которая обеспечивает высокую чистоту, но в то же время является одним из наиболее технически сложных и требовательных, так как рост МВЕ происходит в условиях сверхвысокого вакуума.

Образец состоит из подложки, на которую наносится материал, который необходимо вырастить, с включенной системой нагревателя и системой вращения подложки. Системы нагревателей обычно имеют одну из двух форм: резистивный нагрев от нити из тугоплавкого металла или нагрев электронным лучом (см. рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Схема напыления на подложку

Прямо под подложкой находятся эффузионные ячейки, которые имеют закрывающие их жалюзи, позволяющие контролировать осаждаемые атомные частицы. Эффузионные ячейки состоят из тигля, в котором находится исходный материал. Тигель обычно изготовлен из пиролитического нитрида бора и источника нагрева. Нагрев обычно выполняется одним из двух методов: либо омическим нагревом от нити накала, намотанной вокруг тигля, либо нагревом электронным лучом. При нагреве электронным пучком электроны ускоряются к исходному материалу через потенциал в несколько кВ и выделяют десятки ватт мощности при этом вызывая нагрев в исходном материале. Обычно, тип требуемого нагрева определяется температурой плавления материалов.

Преимущества данной технологии: получение наноструктур высокой частоты; однородность; небольшое количество дефектов.

Недостатки: материалы и оборудования имеют высокую цену; относительно небольшая скорость роста; сложно поддерживать высокий вакуум.

Подводя итоги, мы можем отметить, что молекулярно-лучевая эпитаксия является технологически сложным методом получения покрытий и так же является наиболее точной технологией получения качественных наноструктур.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Главная платформа рецензируемой литературы Elsevier [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/molecular-beam-epitaxy> – Дата доступа: 29.10.2021.