

Разработка технологии синтеза тонкопленочного оксида ванадия методом реактивного магнетронного распыления, I категория

Лебедев Никита Кириллович, ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»

Описание проекта:

В данной работе представлен процесс разработки технологии осаждения тонких плёнок оксида ванадия методом реактивного магнетронного распыления. Определяются факторы технологического процесса, влияющие на физические свойства изготавливаемых плёнок. Для этого был проведён анализ современных зарубежных научных статей. На основании этих данных были изготовлены тонкоплёночные структуры с наличием фазового перехода типа «металл-изолятор». Также были изучены оптические свойства плёнок.

Цель проекта:

Разработать технологию осаждения пленок оксида ванадия методом реактивного магнетронного распыления.

Проблема, которую решает проект:

Создание нового перспективного материала с возможностью применения в СВЧ и терагерцевой техники.

Преимущества проекта:

Разработанные параметры технологического процесса дадут возможность беспрепятственно получать высококачественные плёнки оксида ванадия с заданными параметрами. Результаты работы дают возможность провести дальнейшие, более глубокие и сложные исследования данного перспективного материала, а именно использование его в качестве активного элемента СВЧ-приборов, и устройств терагерцового диапазона.

Результаты проекта:

1. Проведен литературный обзор научных статей по технологиям изготовления и использования тонких пленок оксида ванадия.
2. Разработан технологический процесс осаждения пленок оксида ванадия с заданными параметрами (наличие фазового перехода) методом магнетронного реактивного распыления на постоянном токе.
3. Разработан и изготовлен лабораторный стенд, для измерения температурной зависимости проводимости пленок оксида ванадия.
4. Рассчитаны значения параметров полученных в ходе работы пленок оксида ванадия, $E_g = 2.4$ эВ и $E_a = 0.2$ эВ
5. Получена пленка оксида ванадия, в которой выявлен фазовый переход МИП при температуре 170 °С с резким изменением сопротивления в ~ 250 раз.
6. Получен оксид VO_2 , в котором выявлен фазовый переход МИП при температуре 68 °С с резким изменением сопротивления в ~ 5000 раз.

Дальнейшее развитие проекта:

В ближайшее время будет произведена попытка создания прибора СВЧ техники (фазовращатель) на базе оксида ванадия. Также планируется создание образцов высокочувствительных температурных датчиков на основе плёнок оксида ванадия. Интересно исследовать газосорбционные свойства полученного материала. Для создания вышеперечисленных приборов и устройств необходимо иметь доступные технологии микроэлектроники: фотолитография, магнетронное распыление, а также средства диагностики твердых тел. Коммерческий интерес представляет создание нового класса электронных приборов – тонкоплёночные термокоммутаторы, которые возможно реализовать при совмещении полупроводникового лазера и пленочных структур VO_x . Также планируется подготовка публикаций по свойствам и технологии получения пленок оксида ванадия.