**Использование контактной литографии и лазерного письма для создания устройств оптики и электроники на основе пленок диоксида ванадия.**

***Татаренко А.Ю.,1 Чендев В.Ю.2,3, Бойцова О.В.1,2***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*1Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*  
*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,   
Химический факультет, Москва, Россия*

*3Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова  
Базовая кафедра химии инновационных материалов и технологий, Москва, Россия*

*E-mail: tatarenko.artem.H2O@yandex.ru*

Фотолитография – это процесс формирования на поверхности подложки (или основания изделия) элементов приборов микроэлектроники с помощью покрытий, чувствительных к высокоэнергетическому излучению (ультрафиолету, электронам, ионам, рентгеновским лучам), которые способны воспроизводить заданное взаимное расположение и конфигурацию этих элементов. Несмотря на последние впечатляющие достижения технологии производства оптоэлектроники все еще испытывают острую потребность в разработке новых более совершенных устройств. В связи с этим поиск и модификация новых материалов для оптоэлектроники является важной задачей.

Многообещающим классом материалов для применения в производительных оптоэлектронных устройствах являются соединения с фазовым переходом. Одним из таких материалов является диоксид ванадия (VO2), который претерпевает обратимый фазовый переход диэлектрик-металл (Д-М) при температуре 68 °C между изолирующей моноклинной фазой VO2(M1) с высокой прозрачностью в ИК и ТГц диапазоне и металлической рутильной фазой VO2(R) с сильным отражением и поглощением ИК и ТГц излучения, также данный переход сопровождается изменением сопротивления диоксида ванадия на 4 - 5 порядков. Данные свойства делают диоксид ванадия перспективным материалом для применения в различных устройствах электроники и оптики.

Большинство тонкопленочных устройств оптоэлектроники на основе диоксида ванадия требуют изменения формы поверхности. В ходе данной работы для формирования рельефа на поверхности пленок проводились поиск и разработка методик контактной литографии и лазерного письма на синтезированных пластинах VO2.

Пленки и покрытия диоксида ванадия были получены методом сольвотермального синтеза на монокристаллических пластинах сапфира.

Совокупностью методов РФА, КР спектроскопии, РЭМ, 4-х контактного метода измерения электрического сопротивления были исследованы фазовый состав, морфология, микроструктура и электрические свойства плёнок. В ходе исследования подобрана основная последовательность стадий фотолитографии на диоксиде ванадия, выявлены условия нанесения и удаления фоторезиста, установлены условия травления на пленках толщиной до 1 мкм. Проведена серия экспериментов лазерного письма с различной выдержкой, длительностью импульса и мощностью пучка.

Проведен тест на определение числа стабильных переключений (циклирование) в структурах VO2. Получено, что структура выдерживает около 107 переключений, после чего происходит деградация пленки и исчезновение фазового перехода. Результаты сопоставимы с высокими параметрами, характерными для пленок, полученных методами MOCVD и ALD. Параметры методик литографии и лазерного письма требуют дальнейшей оптимизации.