

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ДИОКСИДА ВАНАДИЯ МЕТОДОМ АНОДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК ВАНАДИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВ БОЛОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА

Е.А. Уткина¹, А.И. Воробьева¹, М.В. Меледина¹, А.А. Ходин²

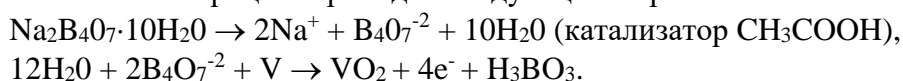
¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь

²ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» НАНБ, Минск, Беларусь

Для создания современных датчиков различного назначения исследуются материалы с новыми функциональными возможностями, среди которых особый интерес представляет обратимый фазовый переход металл-изолятор в диоксиде ванадия VO₂. Переход происходит при температуре ~340 К и может быть инициирован не только нагревом/охлаждением, но и генерацией носителей заряда при создании сильного электрического поля, а также путем инжекции или фотогенерации носителей заряда [1].

Благодаря наличию фазового перехода металл-диэлектрик, пленки VO₂ привлекают внимание, в частности, при изготовлении устройств детектирования ИК излучения посредством регистрации изменения температуры активного чувствительного элемента [2]. В качестве такого элемента используется микроболометр, измеряющий интенсивность падающего ИК излучения путем отслеживания изменения сопротивления чувствительного слоя при нагреве или охлаждении. Для высокопроизводительного микроболометра требуется, чтобы чувствительный материал имел высокий температурный коэффициент сопротивления ТКС и низкое удельное сопротивление для минимизации тепловых шумов и джоулева нагрева. Этим требованиям отвечают пленки VO₂, однако, они имеют ограничения в качестве детектирующего материала для микроболометров из-за ряда факторов. Актуальным является исследование процессов осаждения пленок оксида ванадия с требуемыми свойствами.

В данной работе исследуется процесс анодного окисления ванадия для формирования тонких пленок диоксида ванадия. На основании проведенных исследований предложен состав электролита и режим формирования анодных пленок оксида ванадия на подложках Al/Al₂O₃, Ti/TiO₂: водный раствор 2,0М уксусной кислоты, 0,02М Na₂V₄O₇, напряжение анодирования 4,6–5.0 В. Основной электрохимический процесс проходит следующим образом:



В результате диссоциации тетраборат натрия мигрирует к аноду и является источником кислорода для формирования оксида ванадия. Входящая в состав электролита уксусная кислота выполняет функцию контроля pH и катализатора.

Представлены результаты исследования состава и микроморфологии поверхности полученных пленок диоксида ванадия.

Список литературы

1. Пергамент А.Л., Кулдин Н.А., Стефанович Г.Б. [и др.] Диэлектрические свойства диоксида ванадия и перспективы использования сэндвич структур на основе VO₂ в сенсорной технике // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5.
2. Liu K., Lee S., Yang S. [et al.] Recent progresses on physics and applications of vanadium dioxide // Materials Today. 2018. Vol. 21, iss. 8. P. 875–896.