

ТОКОПЕРЕНОС ПО ЛОВУШЕЧНЫМ СОСТОЯНИЯМ В ОКСИДЕ МОЛИБДЕНА

А.А. Курапцова

Оксид молибдена MoO_3 находит применение в перезаряжаемых батареях, конденсаторах, газовых сенсорах адсорбционно-резистивного типа, в качестве прозрачного электрического контакта в дисплеях и солнечных батареях. Благодаря слабому поглощению электромагнитного излучения и способностью разделять сгенерированные солнечным излучением носители заряда оксид молибдена значительно увеличивает эффективность солнечных элементов и устройств фотокатализа.

Оксид молибдена обладает относительно высокой проводимостью благодаря неглубокому залеганию ловушечных состояний и их высокой концентрации около 10^{19} см^{-3} , которые ответственны за транспорт носителей заряда. Моделирование токопереноса по ловушкам проводилось с использованием модели фонон-облегченного туннелирования. Были получены зависимости плотности туннельного тока от напряженности внешнего поля для различных глубин залегания ловушечного уровня и от концентрации ловушек для различных значений напряженности поля.

Изменение глубины залегания ловушечных состояний от 0,3 эВ до 0,7 эВ вызвало значительное уменьшение плотности тока с 10^3 mA/cm^2 до 10^{-3} mA/cm^2 для значения напряженности поля 10^6 В/м . Увеличение концентрации ловушек ведет к уменьшению расстояния между ними и, следовательно, нелинейному возрастанию тока. Также изменение напряженности поля в диапазоне от $2 \cdot 10^5 \text{ В/м}$ до $5 \cdot 10^6 \text{ В/м}$ ведет к нелинейному росту тока, не меняя характер его зависимости от концентрации ловушек.

Таким образом возможность изменения режима токопереноса и возможность достижения высоких значений плотности туннельного тока в оксиде молибдене делает его перспективным материалом для применения в устройствах фотокатализа, солнечных элементах и газовых сенсорах за счет высокой концентрации ловушечных состояний и относительно небольшой глубине их залегания.