

Исследование электрических характеристик материалов с фазовым переходом "полупроводник-металл": VO₂

Глумов Евгений Владимирович

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 21313, 3 семестр, 2022 год.

Научный руководитель:

Капогузов Кирилл Евгеньевич

Аннотация

Целью данной работы является измерение параметров фазового перехода полупроводник металл в тонких пленках диоксида ванадия (VO₂). Был исследован температурный и электрически инициированный фазовый переход. Показано, что температурный фазовый переход в VO₂ происходит около 68 °C, при этом скачок сопротивления составляет $1,4 \cdot 10^3$ раз, а ширина температурного гистерезиса около 10 °C. Рассчитанная ширина запрещенной зоны VO₂ в полупроводниковом состоянии составила 0,4 эВ, что косвенно может говорить о неоднородности сформированных пленок по толщине, а также небольшом отклонении в составе от стехиометрического VO₂. В результате исследований электрически инициированного фазового перехода в VO₂ получено, что скачок тока в 5,5 раз происходит при напряженности около 2,4 В/мкм. Показано, что экспериментальные зависимости напряжения перехода от расстояния между контактами и от внешней температуры хорошо объясняются законом Джоуля-Ленца. Таким образом можно заключить, что при электрической инициации, фазовый переход в VO₂ происходит в результате нагрева области между контактами до критической температуры. Результаты данной работы перспективны для дальнейшего изучения параметров фазового перехода в VO₂, а также для его применений в электрических устройствах.

Ключевые слова: диоксид ванадия, фазовый переход полупроводник-металл, вольт-амперная характеристика.