

Об особенностях формирования фототовета в структурах TiSi₂-Si

Новоселов А.М., Емельяненко Ю.С., Маркевич М.И.
Белорусский национальный технический университет

Исследованы фотоэлектрические свойства гетероструктуры Si/TiSi₂ [1,2] и предложена модель для описания вольтамперных характеристик (ВАХ) при освещении светом в области собственного поглощения.

Поскольку слой TiSi₂ является тонким (субмикронным), то в нем возникает большая напряженность электрического поля. Определено, что сопротивление слоя Si гораздо меньше последовательного сопротивления структуры в целом (~8 кОм), т.е. сопротивление структуры определяется слоем TiSi₂. Данный слой является крайне неоднородным и поэтому, при освещении структуры со стороны этого слоя, излучение проникает на небольшую глубину (из-за рассеяния и поглощения на микронеоднородностях). Слой TiSi₂ ведет себя как фоторезистор со значительным коэффициентом усиления. При подаче прямого напряжения, результирующая напряженность поля и фототок в слое TiSi₂ будут линейно расти с напряжением, а сопротивление слоя падать. При увеличении прямого напряжения фототок будет насыщаться из-за существенного уменьшения времени пролета по сравнению с временем жизни фотоносителей, что приводит к сублинейности ВАХ. При росте напряжения слой TiSi₂ теряет свои фоторезистивные свойства, а фототок определяется световым потоком - ВАХ переходит из сублинейной в линейную, а структура будет иметь исходное сопротивление.

Модель позволила получить выражение для ВАХ структуры при освещении, которое хорошо согласуется с экспериментальными данными, полученными при освещении структуры монохроматическим лазерным излучением (He-Ne лазер). Для объяснения фотоотклика, связанного с генерацией носителей в слое Si, требуется провести дополнительные исследования.

1. Емельяненко, Ю.С. Формирование дисилицида титана в системе TiN/Ti/Si при быстрой термической обработке / Ю.С. Емельяненко, М.И. Маркевич, Е.Н. Щербакова, А.М. Чапанов // Известия НАН Беларуси. Сер. Физико-математическая. – 2011. – № 1. – С. 98-101.
2. Емельяненко, Ю.С. Исследование фотоэлектрических характеристик барьерных структур Al/TiSi₂(C49)Si-p-типа/Si / Ю.С. Емельяненко, В.В. Колос, А.М. Новоселов // Наука – образованию, производству, экономике: сб. материалов 8- й Междунар. научн.-техн. конф., секция «Физика», г. Минск, 15 апреля 2010 г. / под ред. Б.М. Хрусталева, Ф.А. Романюка, А.С. Калининченко. – Минск: БНТУ, 2010. –Т.3. – С.345.