

ОСОБЕННОСТИ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ РОСТА ГЕТЕРОЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК GaP/Si ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ЛАЗЕРНОМ НАПЫЛЕНИИ

Девицкий О.В.^{*}, Сысоев И.А.

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

*E-mail: v2517@rambler.ru

PECULIARITIES OF INITIAL STAGES OF GROWTH OF HETEROEPITAXIAL FILMS GaP/Si AT PULSE LASER DEPOSITION

Devitsky O.V.^{*}, Sysoev I.A.

North-Caucasian Federal University, Stavropol, Russia

Heteroepitaxial thin GaP/Si films were obtained by pulsed laser sputtering, using the stage of the Osvaldovsky ripening of embryos at the initial stages of film growth. It was found that single-crystal GaP films were obtained during the passage of the stage of the Osvaldovsky maturation of nucleation.

Импульсное лазерное напыление (ИЛН) тонких пленок A^3B^5 на Si имеет некоторые особенности [1], связанные с физическими свойствами как материала подложки (Si), так и напыляемой пленки соединения A^3B^5 .

При ИЛН на начальных этапах роста пленки создается конкуренция между процессом зародышеобразования (ассоциацией) с последующим присоединением атомов к образовавшимся зародышам (рост зародышей) и растворением зародышей (диссоциацией) с последующим перераспределением атомов по поверхности подложки. Скорости этих процессов различны для зародышей с различной ориентацией. Под непрерывным потоком поступающего на поверхность подложки вещества, процесс роста может преобладать для всех зародышей и, следовательно, происходит зарастивание разноориентированных зародышей, что приводит к возникновению дефектов, количество которых пропорционально количеству «неправильно» ориентированных зародышей.

В прерывистом (дискретном) потоке вещества на поверхность подложки, за временной промежуток между импульсами и соответственно отсутствием поступающего на поверхность подложки вещества, большая часть «неправильно» ориентированных зародышей распадается или переориентируется в «правильно» ориентированные зародыши. Подобный процесс характерен для так называемого Отсвальдовского созревания [2]. При таком прерывистом потоке вещества длительность лазерного импульса и вследствие мгновенное значение скорости напыления может быть произвольным (определяет только количество распыляемого вещества), однако временной интервал между импульсами (частота импульсов) должен превышать время поступления атомов на поверхность подложки и общее число атомов, поступающих за импульс. Это число должно быть

сопоставимо с количеством центров адсорбции. Так как плотность центров зародышеобразования определяет процесс эпитаксиального роста пленки, желательно, чтобы плотность адатомов на поверхности подложки должна быть величиной того же порядка. С добавлением адатомов и увеличением зарастания поверхности подложки, количество центров адсорбции возрастает, и средняя длина свободного пробега адатомом перед присоединением к зародышу уменьшается. Таким образом, прерывистый поток вещества является более подходящим для зародышеобразования и роста пленки, чем непрерывный поток вещества.

Таким образом, для получения гетероэпитаксиальных тонких пленок GaP/Si методом ИЛН на первых этапах роста пленки применялась стадия Освольдовского созревания. Режим начального зародышеобразования был использован для получения монокристаллических пленок GaP на основе которых были изготовлены солнечные элементы.

1. Импульсное лазерное напыление тонких пленок $Al_xGa_{1-x}As$ и GaP на подложках Si для фотопреобразователей / Л.С. Лунин, М.Л. Лунина, О.В. Девицкий, И.А. Сысов // Физика и техника полупроводников, 2017, том 51, вып. 3. С. 403 – 408.
2. Механизм и кинетика начальных стадий роста пленки GaN / С.А. Кукушкин, В.Н. Бессолов, А.В. Осипов, А.В. Лукьянов // Физика и техника полупроводников, 2002, том 44, вып. 7. С. 1337 – 1343.

СТРУКТУРА И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА НИОБАТОВ И ЭРБАТОВ ВИСМУТА

Казанцева А.Д., Емельянова Ю.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

E-mail: Alisa_kazantseva@rambler.ru

STRUCTURE AND TRANSPORT PROPERTIES OF NIOBATES AND ERBATS OF BISMUTH

Kazantseva A.D., Yemelyanova Yu.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The solid solutions with general formula have been prepared by solid state synthesis. Analysis of the powder X-ray diffraction data has shown that the samples crystallize in cubic space group $Fm\bar{3}m$. Microscopic research were performed using a REM. Electrical conductivity was studied by impedance spectroscopy. The electrical conductivity of doped samples exceeds the matrix value and increases with increasing concentration of dopant.