

**В.В.Навроцкий (6 курс, каф. ФППНЭ), В.А.Зыков, к.ф.-м.н., доц.**

### **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК PbSe:Bi С РАЗЛИЧНЫМИ ИЗБЫТКАМИ СВИНЦА И СЕЛЕНА**

**ABSTRACT.** The PbSe epitaxial films doped by amphoteric Bi and different exceeds of Pb or Se have been grown and investigated. The Bi atoms redistribution between Pb and Se sublattices has been determined for different Bi impurity content as much as 0.3 at. %. The theoretical model describing the amphoteric Bi behaviour in PbSe is presented.

Электронные и оптические свойства легированных халькогенидов свинца целиком определяются характером взаимодействия введенной примеси и собственных дефектов, проявляющих большую электрическую активность в этих соединениях. Это подтверждается в работах, проведенных как для массивных, так и тонкопленочных образцов. В настоящей работе приводятся результаты исследования электрических свойств эпитаксиальных пленок PbSe, легированных элементом V-ой группы – Bi, при различных уровнях содержания избыточного компонента (Pb или Se). Установлено, что Bi в пленках PbSe проявляет амфотерные свойства, перераспределяясь между подрешетками соединения в зависимости от нестехиометричности состава. Появление Bi в той или иной подрешетке PbSe целиком определяется количеством избытка одного из компонентов соединения Pb или Se.

В условиях предельного насыщения пленок PbSe:Bi селеном удается перевести всю примесь в катионную подрешетку, где висмут проявляет донорные свойства, отдавая один электрон в зону проводимости. Для концентраций висмута  $N_{Bi}$  от 0.0375 до 0.3 ат. % концентрация носителей тока близка к концентрации висмута в шихте. При  $N_{Bi} < 0.0375$  ат.% линейность зависимости  $n=f(N_{Bi})$  нарушается, концентрация электронов меньше  $N_{Bi}$  и при  $N_{Bi} < 0.01$  ат.% пленки имеют дырочный тип проводимости.

При сравнительно небольшом количестве избыточного Pb атомы Bi располагаются в катионной подрешетке, способствуя образованию межузельного свинца, где тот является однократно ионизованным донором. Увеличение избытка свинца вызывает резкое перераспределение атомов примеси из подрешетки свинца в подрешетку селена и, в результате, к смене типа проводимости.

В рамках подхода, учитывающего статистическое взаимодействие амфотерной примеси с собственными дефектами предложена модель, удовлетворительно описывающая поведение примеси Bi в PbSe.

Пленки, изготовленные в условиях избытка селена, который препятствует образованию паразитного для фотопроводимости межузельного свинца, являются перспективными для изготовления фотодетекторов для ИК области спектра.