

## ВЫНУЖДЕННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СТРИМЕРНЫХ РАЗРЯДОВ В МОНОКРИСТАЛЛАХ CdTe

Е.В.Луценко

Стримерный способ возбуждения полупроводников является перспективным для создания высоких концентраций неравновесных носителей заряда в каналах стримеров ( $\sim 10^{19} + 10^{20}$  см<sup>-3</sup>), достаточный для генерации как вдоль, так и поперек канала разряда. Однако в CdTe до сих пор не удалось создать уровень возбуждения в стримерном разряде, достаточный для возникновения генерации [1].

В настоящей работе была получена генерация света в каналах стримерных разрядов в CdTe и изучены условия их возникновения.

Прямолинейные приповерхностные разряды в CdTe возникали при помещении образцов в эфир. Вероятность возбуждения приповерхностных и объемных разрядов зависела от типа диэлектрической жидкости. В серном эфире преимущественно возбуждались объемные разряды, в других жидкостях - как объемные, так и поверхностные разряды.

В спектре фотолюминесценции при высоком уровне импульсного возбуждения (0,5 МВт/см<sup>2</sup>) наблюдалась одна полоса излучения с максимумом 822 нм вблизи края зоны. Спектр стримерной люминесценции при амплитуде возбуждающих импульсов 50 кВ сдвинут в область длинных волн на 10-12 нм.

Сдвиг спектра стримерной люминесценции можно объяснить сужением ширины запрещенной зоны, вследствие экранирования кулоновского потенциала, а более крутое коротковолновое крыло - перепоглощением в объеме кристалла. Сужение ширины запрещенной зоны можно оценить по формуле [2]  $\Delta E_g = e^2 q / \epsilon$ , где  $q$  - дебаевский параметр экранирования. В случае для вырожденной электронно-дырочной плазмы концентрационный сдвиг запрещенной зоны будет представлен выражением:

$$\Delta E_g \approx \frac{2e^2}{\epsilon} \sqrt{\frac{m_{\text{э}} e^2 n^{1/3}}{\epsilon \hbar^2}}$$

Для концентрации неравновесных носителей заряда в канале стримерного разряда  $\sim 10^{19}$  см<sup>-3</sup>, сдвиг запрещенной зоны относительно уровня возбуждения 0,5 МВт/см<sup>2</sup> составляет 22 мэВ. В этом случае смещение полосы излучения составит около 12 нм.

С увеличением амплитуды импульсов до 70-80 кВ в картине ближнего поля разрядов CdTe возникали ярко светящиеся точки, интенсивность

излучения которых на несколько порядков превышала общую интенсивность свечения в направленных, перпендикулярных каналах. Спектр излучения таких точек резко сужался и его полуширина составляла  $\sim 4-5$  нм. Дальнее поле излучения имело вид пятна в центре световой картины и полукольца большого диаметра.

На хронограммах импульсов излучения из канала стримера были видны один или несколько световых сигналов с длительностью  $0,1 \pm 1$  нс.

Энергия импульса генерации составляла  $1-2,5$  нДж, мощность  $2,5-10$  Вт.

Из измеренных энергетических характеристик можно оценить концентрацию НИЗ в области генерации. Характерная длина резонатора для генерации вдоль стримерного канала (для CdTe модовая структура проявлялась, однако была недостаточно четкой), оцениваемая по межмодовому расстоянию дает в среднем  $l \approx 40$  мкм [3]. Диаметр области генерации составляет  $1-3$  мкм. Тогда концентрацию неравновесных носителей заряда можно оценить как:  $n \approx 4E/(\pi \cdot d^2 \cdot l \cdot h \cdot v)$ . Для  $\lambda = 827$  нм,  $l = 40$  мкм,  $E = 2 \cdot 10^{-4}$  Дж и  $d \sim 2$  мкм получим  $n \approx 7 \cdot 10^{18} + 6 \cdot 10^{19}$  см $^{-3}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гладышук А.А., Грибковский В.П., Яблонский Г.П. // ЖПС. 1982. Т.36, С.97.
2. Лысенко В.Г., Ревенко В.И. // Физ. Тверд. Тела, 1978. Т.20, с.2144-2147.
3. Гладышук А.А., Гурский А.Л., Никсенко В.А., Парашук В.В. Яблонский Г.П. // Квантовая электроника. - Т.14, N 10. - С.1983-1985.

## К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В ПРОВОДНИКАХ, ПОЛУПРОВОДНИКАХ И ДИЭЛЕКТРИКАХ

А. Г. Паук

В докладе явление электропроводности в проводниках, полупроводниках и диэлектриках рассматривается как движение свободных электронов. Такой подход привычен при рассмотрении проводимости металлов, явления пробоя в диэлектриках, но мало известен при рассмотрении явления проводимости в полупроводниках. Поэтому главное внимание в докладе уделяется электропроводности полупроводников.

Как известно, объяснение работы полевых транзисторов связывается с наличием каналов электропроводности, однако физика процессов в этом