

# ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НЕПОЛНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПРОБОЕ В ДИЭЛЕКТРИКАХ И ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛАХ

К.И. Русаков<sup>1</sup>, В.В. Паращук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Брестский государственный технический университет, г. Брест

<sup>2</sup>Институт физики НАН Беларуси, г. Минск

В наших предыдущих работах теоретически обосновано взаимодействие электромагнитных волн видимого и микроволнового диапазонов в условиях стримерного разряда в гексагональных и кубических полупроводниках. Показано, что данное взаимодействие является одной из причин кристаллографической ориентации стримерных разрядов, вносит вклад в формирование их пороговых условий, обуславливает высокую скорость развития и некоторые другие свойства стримеров. В данной работе проанализирован указанный процесс в кристаллах NaCl как типичном представителе ШГК, а также в LiNbO<sub>3</sub> - модельной среде с ярко выраженным электрооптическим эффектом.

При рассмотрении условий фазового синхронизма СВЧ волн и света в сильном электрическом поле в NaCl с учетом квадратичного электрооптического эффекта получены направления типа  $\langle 100 \rangle$  и  $\langle 110 \rangle$ , которые совпадают с путями неполного электрического пробоя при различных полярностях возбуждающих импульсов ( $T=300$  К). Расчеты показывают, что в сильном внешнем поле, меняющем симметрию кристалла на моноклинную (например,  $m3m \rightarrow m\perp X_2$ ), к указанным направлениям добавляется  $\langle 111 \rangle$ , соответствующее опыту при перенапряжении или изменении температуры.

В области сильных полей ( $E > 10^7$  В/см) рассчитаны направления фазового синхронизма в плоскости типа  $\{120\}$  ниобата лития и получено:  $\theta \approx 0; 58; 90; 148^\circ$  относительно оси  $C_3$  при положительном знаке поля и  $\theta \approx 90; 212^\circ$  - при отрицательном. Значения  $\theta \approx 0$  и  $58^\circ$  близки к направлениям положительных стримеров ( $0$  и  $60^\circ$ ), а  $\theta \sim 212^\circ$  - отрицательных ( $220^\circ$ ). Из опыта известно, что на начальной стадии разряды в LiNbO<sub>3</sub> ориентированы примерно под углом  $90^\circ$  к оси  $C_3$ , а затем принимают указанные стационарные направления.

Таким образом, основные закономерности стримеров в твердых диэлектриках и электрооптических кристаллах могут быть также описаны в рамках развиваемого применительно к полупроводникам подхода, учитывающего излучательные процессы.