

Поскольку самоканалирование является четным по полю эффектом, в то время, как стримерные разряды чувствительны к влиянию знака поля, то для понимания механизма их ориентации важно рассматривать не только процессы самовоздействия, но и взаимодействие волн, характеризующееся нечетной полевой зависимостью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахманов С.А., Сухоруков А.П., Хохлов Р.В., УФН, 93, 2 (1967)
2. Аскарьян Г.А. УФН, 111, 249 (1984).
3. Борщ А.А., Бродин М.С., Марчевский Ф.Н., Семиошко В.Н. Квантовая электроника, 11, 2041 (1984).
4. Бродин М.С., Резниченко В.Я. В кн. "Физ. соед. А<sup>IV</sup>В<sup>VI</sup>"/ Под ред. А.Н.Георгобиани, М.К. Шейнкмана. -М:Наука, 1968, С.184.
5. Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. Основы кристаллофизики, М.:Наука, 1975, 680 с.
6. Vedam K., Srinivasan R. Acta Crystallogr., 22, 630 (1967).

УДК 621.315.592

### ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ СТРИМЕРНЫХ РАЗРЯДОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ

*Русаков К.И., Паращук В.В., Гладыщук А.А.*  
БПИ, Институт физики АНБ

В целях изыскания методов повышения ресурса работы излучательных элементов стримерных лазеров необходимы исследования зависимости деградации поверхности монокристаллов сульфида кадмия от условий возбуждения стримерных разрядов. Актуальность этих исследований состоит в том, что применение стримерных лазеров как источников излучения с уникальными характеристиками сдерживается быстрой деградацией их излучательных элементов и нестабильностью стримерных разрядов, зависящей от параметров искры, обостряющей фронт возбуждающего импульса.

Для снижения деградации кристалла и повышения ресурса стримерного излучателя требуется подбор оптимальных условий возбуждения стримерных разрядов, что предполагает проведение исследований зависимости деградации полупроводников от формы, полярности, частоты и амплитуды возбуждающих импульсов, от диэлектрической среды, окружающей кристалл, от способа подведения возбуждающего импульса к образцу полупроводника и других факторов.

Уменьшение яркости стримерной люминесценции в процессе возбуждения стримерных разрядов объясняется изменением свойств диэлектрической жидкости и

деградацией приэлектродной области, поэтому для увеличения ресурса излучательного элемента в первую очередь необходимо исследовать эти процессы.

В диэлектрических жидкостях под воздействием электрического поля возможны сложные химические реакции [1], приводящие к изменению их химического состава и снижению удельного сопротивления, что ухудшает условия возбуждения стримерных разрядов в образце полупроводника, помещенного в данную жидкость. Управлять этими процессами невозможно, но можно подобрать диэлектрическую жидкость, в которой менее всего деградируют стримерное свечение и поверхность образца монокристалла полупроводника.

Наиболее пригодными для применения в стримерных лазерах диэлектрическими жидкостями являются керосин и распространенное трансформаторное масло, поэтому для этих диэлектрических сред были проведены эксперименты по выяснению размеров повреждений поверхности монокристаллов CdS при различных режимах возбуждения стримерных разрядов, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1. Повреждения монокристаллов CdS при возбуждении стримеров в режиме одиночных импульсов для различных полярностей напряжения и диэлектрических жидкостей (число импульсов  $\geq 10^4$ ).

| Частота следования импульсов (Гц) | Диаметр кратера на поверхности образца монокристалла сульфида кадмия (мкм) и характер повреждения: |                                |                         |
|-----------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
|                                   | трансформаторное масло   | керосин                        |                         |
|                                   | $U^+$  | $U^+$                          | $U$                     |
| 1                                 | ~ 300, разброс большой   | ~300, компактный кратер        | ~ 250, малый разброс    |
| 10                                | ~ 300, сильно повреждена поверхность   | ~ 350 - 380, компактный кратер | ~ 280, малый разброс    |
| 20                                | ~ 450, разброс небольшой   | ~ 350, разброс небольшой       | ~350, компактный кратер |

Из результатов сравнения картин повреждений на поверхности образцов при искровом разряде в различных диэлектрических средах вытекает, что при одинаковом режиме и полярности импульсов прикладываемого поля меньшие разрушения наблюдаются при использовании керосина. В этом случае диаметр кратера значительно меньше, чем в трансформаторном масле, разброс дефектов минимален. Кроме того, в керосине наблюдается более устойчивая картина стримерных разрядов: повышается их пространственная стабильность и снижается временной разброс импульсов свечения. В данных условиях заметного изменения интенсивности свечения стримеров при замене диэлектрической жидкости на обнаружено.

Можно отметить, что существенное значение для возбуждения стримеров в полупроводниках имеет геометрия, полярность и структура возбуждающих импульсов напряжения. При одинаковой форме импульса стримеры в сульфиде кадмия генерируются легче при положительной полярности, однако при этом на поверхности возникает кратер большего диаметра, что видно из табл. 1, а с ростом частоты это различие снижается.

При использовании мощного генератора пакетов импульсов амплитудой до 200 кВ впервые при данных условиях получены стримеры, когда внешней средой служил глицерин ( $\epsilon \sim 81$ ). Следует отметить, что искровой разряд в глицерине происходит при малой величине разрядного промежутка, и при этом достигается большая яркость свечения стримеров, чем в двух предыдущих случаях вследствие большей величины прикладываемого поля.

Размеры кратеров на поверхности кристалла CdS при возбуждении стримерных разрядов, когда диэлектрической средой был глицерин, оказались равными  $\sim 600$  мкм после  $10^4$  импульсов мощного генератора амплитудой 200 кВ, что гораздо больше, чем для одиночных импульсов.

Результаты проведенных измерений повреждений поверхности свидетельствуют о том, что наименьшая деградация поверхности наблюдается тогда, когда диэлектрической средой служит керосин, а импульсы электрического поля имеют отрицательную полярность. Кроме того, исследование оптимальных условий возникновения стримерных разрядов показало, то для их возбуждения полное погружение кристалла в жидкость не обязательно, достаточно, чтобы в ней находился только искровой промежуток и небольшая область поверхности образца вблизи электрода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Липштейн Р.А., Шахнович М.И. Трансформаторное масло // М.: Энергия. - 1968. - 352 С.

УДК 621.373.826

## ФАЗОВЫЙ СИНХРОНИЗМ СВЧ-ВОЛН И СВЕТА В CDS

*Русаков К.И., Прокопья А.Н., Паращук В.В.*

БПИ, Институт физики НАНБ

Гексагональные полупроводники обладают хорошими электрооптическими свойствами, возникающее в них интенсивное стримерное свечение изучено в наибольшей степени. Они характеризуются более высокой точечной группой симметрии, чем кубические полупроводники, и картина стримерных разрядов в них соответствует данной группе. Углы фазового синхронизма волн получим из уравнения