

## ВЛИЯНИЕ СПЕЙСЕРНЫХ СЛОЁВ НА СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЗОНАНСНО-ТУННЕЛЬНОГО ДИОДА

М.А. РЕМНЕВ\*, В.Ф. ЕЛЕСИН, И.Ю. КАТЕЕВ

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
115409, г. Москва, Каширское шоссе, дом 31, e-mail: maremnev@mephi.ru*

Спейсерные слои (спейсеры) обычно напыляются в РТД для того, чтобы предотвратить попадание примесей из допированных контактов в чистые слои барьеров и квантовой ямы. Экспериментальные работы показали, что размеры спейсерных слоев существенно влияют на пиковый ток и напряжение пика РТД. В нашей работе при помощи численного решения уравнения Шредингера исследовалось влияние размера спейсеров эмиттера и коллектора на пиковый ток РТД.

На рис. 1 изображены вольт-амперные характеристики (ВАХ) РТД при различных размерах спейсера эмиттера  $L_E$ . Видно, что при  $L_E = 75$  А, пиковый ток  $J_p$  на ВАХ больше в 6 раз, чем при  $L_E = 0$ . Более того, показано, что зависимость  $J_p$  от  $L_E$  имеет периодический характер, что показано на вкладке слева рис. 1. В “классическом” режиме генерации РТД рабочее напряжение выбирается в точке максимальной отрицательной дифференциальной проводимости (ОДП) на ВАХ [1]. Максимум отклика (динамической проводимости) наблюдается в этом режиме при нулевой частоте и соответствует максимальной ОДП. Тем самым, максимальный отклик

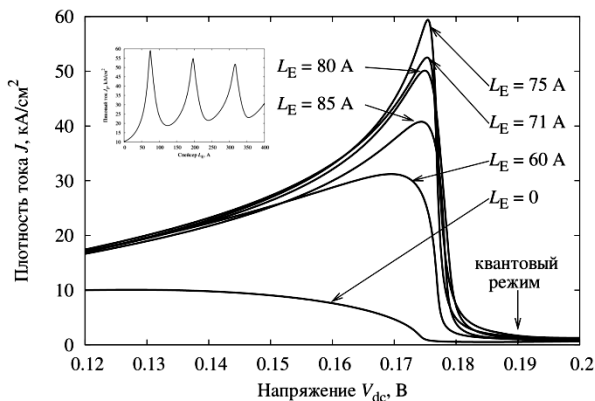


Рис. 1. ВАХ при различных размерах спейсера эмиттера. На вкладке изображена зависимость пикового тока от размера спейсера эмиттера

в этом режиме достигается при тех же  $L_E$ , что и максимальная ОДП, т. е. при  $L_E = 71$  А. Наши расчеты показали, что отклик и максимальная ОДП увеличиваются в 30 раз.

В “квантовом” режиме генерации [1] рабочее напряжение выбирается вне области ОДП (см. рис. 1). Отклик становится максимальным при определенной резонансной частоте. Из рис. 2 видно, что при  $L_E = 75$  А отклик на резонансной частоте почти в 70 раз больше, чем при  $L_E = 0$ .

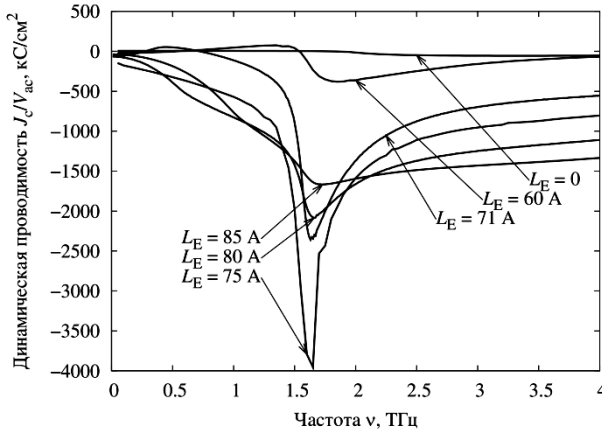


Рис. 2. Зависимость отклика (динамической проводимости) от частоты в “квантовом” режиме генерации при различных размерах спейсера эмиттера

Таким образом, при помощи компьютерного моделирования было исследовано влияние спейсерных слоёв (спейсеров) статические и динамические характеристики резонансно-туннельного диода (РТД). Было показано, что при помощи подбора размера спейсера эмиттера возможно увеличить пиковый ток РТД, а так же существенно увеличить динамическую проводимость в “квантовом” и “классическом” режимах генерации.

### Литература

1. В.Ф. Елесин. ЖЭТФ, 116 (2), 704 (1999).