

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем проектирования в микроэлектронике
Российской академии наук (ИППМ РАН)**

Библиотека схемотехнических решений

**Модели CJFET транзисторов при воздействии низких температур и
проникающей радиации**

О.В. Дворников, oleg_dvornikov@tut.by

**Научно-исследовательская лаборатория проблем проектирования в
экстремальной микроэлектронике ИППМ РАН и Донского
государственного технического университета (г. Ростов-на-Дону), Минский
научно-исследовательский приборостроительный институт (Республика
Беларусь)**

В 2019 г. в рамках проекта РНФ 16-19-00122-П разработана библиотека CJFET транзисторов (CJFET_5.lib), которая содержит:

- модели nJFET (JN260_6, JN260_4, JN260_2) и pJFET (JP50_6, JP50_4, JP50_2) ОАО «ИНТЕГРАЛ» с различным отношением ширины затвора к длине;
- модель DCmos05 паразитного диода полупроводниковой обкладки МОП конденсатора 0,5 пФ;

- модели, описывающие температурный коэффициент сопротивления типовых (R_p), низкоомных (R_{pp}) и высокоомных (R_{pr}) резисторов;

- модели паразитных диодов (DJP50_6, DJP50_4, DJP50_2, DJN260_6, DJN260_4, DJN260_2), подключаемых к затворам JFET;

- модель prn – транзистора, формируемого на одной подложке с JFET.

Параметры nJFET и pJFET моделей уточнены на основе выполненных криогенных измерений и измерений при воздействии потока быстрых электронов.

Установлено, что вольт-амперные характеристики JFET крайне незначительно изменяются при воздействии поглощенной дозы гамма-излучения до $D_G = 1$ Мрад. Поэтому создание моделей JFET, учитывающих D_G , нецелесообразно.

На основе экспериментальных исследований для быстрых электронов в модели введены зависимости параметров JFET от потока нейтронов (переменная FN с размерностью см⁻²). Проверена адекватность моделей для потока нейтронов до $FN=1e15$.

Таким образом, созданная библиотека CJFET_5 позволяет моделировать:

- в нормальных условиях схемы, содержащие nJFET, pJFET и prn-транзисторы ОАО «ИНТЕГРАЛ»;

- в диапазоне температур от 30 до -197 схемы на nJFET, pJFET. Эти же результаты справедливы и при воздействии гамма-излучения до 1 Мрад;

- в диапазоне температур от 30 до -197 и потока нейтронов от 1 до $1e15$ см⁻² одновременное воздействие температуры и потока нейтронов на схемы из nJFET, pJFET.

Дополнительную информацию о практическом использовании библиотеки при проектировании низкотемпературных и радиационно-стойких микросхем можно получить по адресу oleg_dvornikov@tut.by, Дворников Олег Владимирович