



Исх.№ 022-01ПД
Дата: 22.04.2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ширяева Алексея Александровича на тему
**«Прогнозирование дозовой радиационной стойкости
КМОП-микросхем на основе анализа вольт-амперных характеристик слоев
диоксида кремния»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики
материалов, изделий, веществ и природной среды»

Диссертационная работа посвящена важной и актуальной теме: прогнозированию радиационной стойкости КМОП-микросхем без использования длительных и дорогостоящих испытаний. Данные микросхемы широко используются в устройствах специального назначения. Кроме того, представленный в диссертации метод прогнозирования может быть использован для БиКДМОП и БиКМОП микросхем. Поэтому диссертация Ширяева А.А. представляет собой, безусловно, актуальное и практически значимое исследование.

Необходимо отметить наиболее существенные научные результаты, полученные соискателем.

Во-первых, разработан новый метод диагностики слоев диоксида кремния, основанный на определении параметров различных участков ВАХ диэлектрического слоя, и предложен коэффициент дефектности слоя, рассчитываемый на основе этих параметров.

Во-вторых, разработана модель деградации порогового напряжения МОП-транзисторов в результате облучения на основе контроля тока утечки подзатворного оксида в условиях эффекта Пула-Френкеля до облучения.

Использование методов, алгоритмов и моделей, разработанных диссертантом, позволяет получить значимую корреляцию между величиной изменения параметров микросхем в результате облучения и тока утечки слоев диоксида кремния до облучения, что подтверждает корректность разработанных методов и моделей.

С практической точки зрения важно, что метод, предложенный диссертантом, позволяет оптимизировать режимы формирования слоев диоксида

кремния в технологическом процессе радиационно-стойких микросхем без использования длительных и дорогостоящих испытаний, а также отбраковать радиационно- не стойкие микросхемы.

Полученные в диссертационной работе результаты обладают научной и практической значимостью, они опубликованы в рецензируемых научных журналах и апробированы на международных конференциях. Достоверность полученных результатов подтверждена сравнением с экспериментальными данными.

В качестве замечаний можно указать следующее:

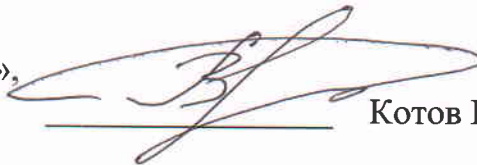
1 В работе не обозначены границы применимости предложенного метода диагностики в части толщин слоев диоксида кремния. Для тонких слоев порядка нескольких нанометров применение метода может быть ограничено туннельным эффектом.

2 Вывод, что применение отбраковки по току утечки повышают выход годных радиационно-стойких микросхем, не совсем корректен. В данном случае речь идет о том, что разработанный метод позволяет отбраковать радиационно-не стойкие микросхемы.

Приведенные замечания не затрагивает достоверность и принципиальную новизну результатов работы, обоснованность выводов и защищаемых положений.

Считаю, что диссертационная работа Ширяева А.А. представляет собой завершённое научное исследование на актуальную тему прогнозирования радиационной стойкости микросхем, обладает научной новизной и практической значимостью. Диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней и паспорту специальности 2.2.8», а её автор, Ширяев Алексей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Ведущий инженер
ООО «Тандем Электроника»,
к.т.н.



Котов Владимир Семёнович

Подпись заверяю

Директор
ООО «Тандем Электроника»



Т.В.Желтикова