

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баранова Глеба Владимировича «Эффекты пространственного распределения дефектов и примесных атомов в слоистых структурах на основе Si при ионной имплантации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Научно-исследовательская работа, отраженная в автореферате диссертации Баранова Г.В., актуальна в рамках современных тенденций развития микро- и нанoeлектроники. Постоянное масштабирование геометрических размеров МОП-транзисторов обуславливает получение в них малых по всем направлениям ионно-легированных областей. Переход в «низкоразмерный режим» не только вызывает качественное усиление эффектов, которые раньше считались незначительными, но и, что более важно, позволяет использовать их для управления структурными и электрофизическими параметрами активных областей. В этом, по сути, и заключается квинтэссенция новизны работы Баранова Г.В. При этом наблюдение таких эффектов возможно только при использовании слоистых гетерогенных структур, широкое распространение которых диктуется современными достижениями микроэлектронной отрасли.

Крайне важной видится впервые предложенная и экспериментально подтвержденная автором идея об устойчивом пространственном разделении запасенных в гетерогенных структурах радиационных дефектов по типу их первичной природы. Такая специфическая для радиационной физики картина имеет практически важные следствия при протекании вторичных радиационно-термических процессов. Наиболее ценным из них является качественное изменение скорости диффузии примесных атомов, которое по собственным оценкам автора может достигать практически 10^4 порядка величины. Такой результат крайне важен в вопросах создания сверхмелких p-n переходов в технологии изготовления современной ЭКБ, где существуют жёсткие ограничения на степень диффузионного размытия примеси при её активации.

Ещё одним результатом работы, заслуживающим высокого внимания, является исследование влияния размера окна маски на формирование ионно-имплантированных локальных участков Si под действием силовых полей. Полученные автором количественные оценки соотносятся с перспективными технологическими нормами и

указывают на то, что при достижении определенных размеров проектирование локальных приповерхностных ионно-легированных участков должно включать учёт дрейфовых потоков дефектов, что ранее практически не применялось.

Выявленные недостатки работы незначительны и являются продолжением её достоинств. Так, например, используемое автором понятие «голой поверхности кремния» (стр. 15) не отражает реальную физическую характеристику, но упрощает понимание центральной мысли результатов эксперимента.

Надлежащее качество изложенного в автореферате материала, научная грамотность и хорошая структурированность работы позволяют высоко оценить научный труд Баранова Г.В. Без сомнений представленная диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а ее автор - Баранов Глеб Владимирович - заслуживает присуждения искомой степени по специальности: 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Бачурин Владимир Иванович

доктор физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника, старший научный сотрудник лаборатории «Диагностика микро- и наноструктур» Ярославского филиала Физико-технологического института имени К.А. Валиева Российской Академии Наук (ЯФ ФТИАН РАН), телефон: 8-910-970-46-97, email: vibachurin@mail.ru

Ярославский Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технологического института имени К.А. Валиева Российской академии наук (ЯФ ФТИАН РАН). 150007, г. Ярославль, ул. Университетская, д. 21, (4852) 24-65-52

Подпись старшего научного сотрудника ЯФ ФТИАН им К.А.Валиева РАН доктора физико-математических наук, доцента БАЧУРИНА В.И. удостоверяю

Заместитель директора по научной работе

ЯФ ФТИАН им К.А.Валиева РАН

05.12. 2018



Амиров И.И.