

В диссертационный совет 34.01.02
при ФТИ им А.Ф. Иоффе РАН, 194021,
Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 26
Учёному секретарю совета, д.ф.-м.н.

Л.М. Сорокину

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Белолипецкого Алексея Владимировича** “**Моделирование электронных состояний в кремниевых, германиевых и германий-кремниевых нанокристаллах**”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

В настоящее время ведутся активные исследования в области физики кремниевых, германиевых и германий-кремниевых наноструктур для разного рода применений в приборах и устройствах полупроводниковой электроники. Представленная диссертационная работа направлена на изучение электронных и оптических свойств кремниевых, германиевых и германий-кремниевых нанокристаллов в матрице диоксида кремния и электронных свойств кремниевых нанокристаллов в матрице аморфного кремния. Исследуются как одиночные нанокристаллы, так и цепочки нанокристаллов (только кремний в диоксиде кремния). Результаты исследования представляют фундаментальный и практический интерес для развития физики кремниевых и германий-кремниевых наноструктур, а также кремниевой фотовольтаики и фотоники.

В работе был получен ряд новых результатов, среди которых можно выделить следующие: впервые была предложена идея формирования вокруг кремниевого, германиевого и германий-кремниевого нанокристалла переходного слоя из полиморфной модификации β -кристоболита SiO_2 с кубической решёткой. Эта идея подтверждена хорошим согласием между расчётами и экспериментом для одиночного кремниевого нанокристалла. Автором показано влияние различной доли германия в кремний-германиевых нанокристаллах на спектр бесфононного поглощения. Построена модель канала безызлучательной рекомбинации фотовозбуждённых носителей заряда в матрице аморфного кремния через состояния в кремниевых нанокристаллах.

Использование хорошо отработанных методов теоретического моделирования и расчёта и сопоставление результатов моделирования с экспериментальными данными обеспечивает достоверность полученных результатов. Основные результаты диссертационной работы неоднократно обсуждались на научных семинарах, докладывались на российских и международных конференциях, а также опубликованы в ведущих научных журналах по данной тематике.

По автореферату имеются следующие замечания. Из текста автореферата (Глава 3) не совсем ясно, учитывалось ли кулоновское взаимодействие электрона и дырки в нанокристалле (или кулоновские корреляции с окружающими нанокристалл зарядами) при расчете вероятности туннелирования одного из носителей в a-Si:H матрицу. В тексте автореферата (за исключением результатов Главы 1) я не увидел сравнения результатов расчетов с экспериментальными данными, имеющимися в литературе. Это украсило бы текст автореферата.

Эти замечания не снижают общего хорошего впечатления от работы. Считаю, что диссертационная работа Белолипецкого А.В. “Моделирование электронных состояний в кремниевых, германиевых и германий-кремниевых нанокристаллах” соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Белолипецкий Алексей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – Физика полупроводников.

доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории спиновые и оптические явления в
полупроводниках

Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе РАН

Коренев Владимир Львович

Почтовый адрес: 194021 г Санкт-Петербург, ул. Политехническая 26,
тел: (812) 292-73-96, эл. почта: Korenev@orient.ioffe.ru

Подпись В.Л. Коренева заверяю,
кандидат физ. – мат. наук,
ученый секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН

М.И. Патров

