

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Кавеева Андрея Камильевича “Синтез и структурно-стимулированные особенности эпитаксиальных гибридных магнитных наносистем”**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников

В автореферате рассмотрены результаты исследований ряда новых материалов, привлекательных с точки зрения применения в области приборной спинтроники и магноники. **Актуальность и научно-практическая значимость** проведенных исследований обусловлена тем фактом, что указанные направления физики твердого тела претерпевают бурное развитие в течение ряда последних лет. Приборная отрасль нуждается в материалах, в которых реализованы новые физические принципы, позволяющие повысить как плотность записи информации, так и долгосрочность, и надежность ее хранения. Важным фактором также является энергосбережение. Особую роль в спинтронике и физике полупроводников играют топологические изоляторы, относящиеся к новым, перспективным материалам, позволяющим рассчитывать на применение в спиновых полевых транзисторах, спиновых детекторах и новых электронных устройствах, использующих спин-поляризованные токи. Такие материалы синтезированы и исследованы диссертантом.

Диссертанту удалось реализовать создание систем, являющихся новыми, и обладающими рядом интересных свойств. Среди наиболее интересных достижений автора можно отметить результаты изучения влияния эпитаксиально осаждаемой магнитной примеси на раскрытие энергетической щели в области точки Дирака топологического изолятора BiSbTeSe_2 . Утверждается, что энергетическая щель раскрыта указанным способом впервые. В результате изучения другого материала, PbSnTe , также обладающего топологическими свойствами, показана роль гомоэпитаксии в возможности создания пленок данного материала с улучшенными диэлектрическими свойствами в объеме, что позволяет рассчитывать на улучшение транспортных свойств поверхностных состояний. Также интерес представляет обнаруженный температурный эффект конверсии поверхностных слоев рашбовского полупроводника в топологический изолятор. Помимо этого, автор рассмотрел ряд металло-оксидных систем и показал влияние кристаллической структуры этих систем на их магнитные свойства. Автором подробно изучены ферритовые пленки, особенно железо-никелевой шпинели. Продемонстрировано влияние улучшенного кристаллического качества данной шпинели на ее магнитные свойства в пленках. В завершение автор описывает структурные переходы во фторидах марганца и цинка при их эпитаксиальном выращивании на кремнии с использованием буферной прослойки фторида кальция. Получены новые наноматериалы, изучены их структурные, люминесцентные и магнитные свойства.

Новизна работы вполне отражена в автореферате и не вызывает сомнений. Сформулированные результаты, как и вынесенные на защиту положения, представляются в достаточной мере обоснованными. Автореферат хорошо иллюстрирован, материал изложен грамотно и понятно. Впечатляет широкий спектр материалов, синтезированных лично диссертантом, поэтому существенный **личный вклад** автора в работу очевиден.

В целом результаты работы вносят значительный вклад в расширение базы материалов, перспективных для спинтроники, что можно квалифицировать как научное достижение.

В качестве недостатка автореферата можно выделить следующее. В Главе 1 показано, что раскрытие энергетической щели вызвано образованием двумерной магнитной фазы, однако механизм этого до конца не ясен. Щель может иметь магнитную природу, но для подтверждения этого следовало бы провести измерения ФЭСУР выше температуры магнитного упорядочения и продемонстрировать закрытие щели.

При этом указанное замечание не носит критического характера и не снижает ценность и значимость проведенной работы, описанной в автореферате, а сама работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Диссертант Кавеев Андрей Камильевич заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

доктор физ.-мат. наук, профессор

Усачёв Дмитрий Юрьевич

Адрес: Ульяновская ул., д. 1, г. Петергоф, г. Санкт-Петербург, 198504

Телефон: +7 (812) 4287590

E-mail: dmitry.usachov@spbu.ru

Подразделение: Физический факультет, кафедра электроники твердого тела

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»