

"Успех России - в раскрытии талантов
молодого поколения"

В.В. Путин



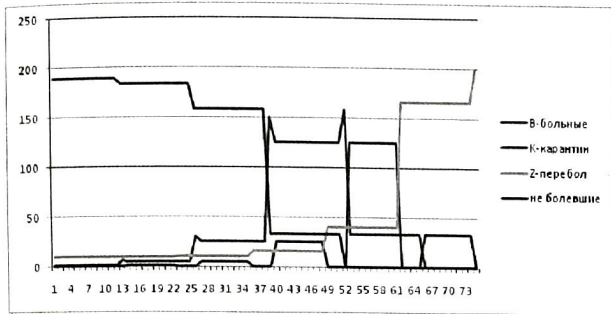
2022



СОДЕРЖАНИЕ

ТЕЗИСЫ РАБОТ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

1. Секция IT-технологии	5
1.1. Суслин Егор Юрьевич	5
1.2. Белоусова Екатерина Евгеньевна	6
1.3. Вяземский Артём Андреевич, Онуфриенко Николай Сергеевич	7
1.4. Дубинин Максим Евгеньевич	8
1.5. Екимовская Анна Алексеевна	9
1.6. Чайка Егор Игоревич, Максимов Даниил Сергеевич	10
1.7. Малий Даниил Юрьевич	10
1.8. Захарченко Ульяна Романовна, Морозова Дарина Андреевна	11
1.9. Харитонов Лев Сергеевич	12
1.10. Велтистова Софья Алексеевна	14
1.11. Виноградова Алиса Павловна	14
1.12. Жуков Олег Сергеевич	15
1.13. Лагутина Ирина Сергеевна, Ющенко Ксения Константиновна	16
1.14. Любимов Артур Вадимович, Косинский Эдуард Олегович	17
1.15. Ремезова Валерия Сергеевна	18
1.16. Уряшов Максим Владимирович, Силенков Игорь Сергеевич	19
1.17. Плющ Захар Вячеславович, Чабанов Аркадий Александрович	20
1.18. Горбунов Ярослав Сергеевич, Семенов Максим Александрович	21
2. Секция Точные науки	22
2.1. Масленников Игорь Николаевич	22
2.2. Соколова Елизавета Витальевна	23
2.3. Ефимова Наталья Денисовна	24
2.4. Нефедова Виктория Алексеевна	25
2.5. Акифьев Дмитрий Сергеевич, Третьякова Марина Александровна	26
2.6. Гордынский Георгий Андреевич	27
2.7. Грачев Николай Игоревич	27
2.8. Евлампиев Владимир Петрович	28
2.9. Панина Анастасия Павловна	29
2.10. Попов Иван Вячеславович	30
2.11. Румянцева Анастасия Вячеславовна	30
2.12. Соколов Дмитрий Андреевич	31
2.13. Шитова Анастасия Артемовна	32
3. Секция Физика и Астрономия	33
3.1. Максимов Глеб Сергеевич	33
3.2. Назаров Роман Сергеевич	33
3.3. Харькова Алёна Валерьевна	34
3.4. Бутюгина Анна Алексеевна	35
3.5. Екимовская Анна Алексеевна	36
3.6. Ершова Анастасия Артемовна	37
3.7. Бетке Игорь Андреевич, Комлина Софья Владиславовна	37
3.8. Першин Дмитрий Алексеевич, Моисеев Владислав Дмитриевич, Ньютиков Максим Витальевич	38
3.9. Антонова Яна Эдуардовна	39
3.10. Баранова Елизавета Павловна	40
3.11. Воробьева Полина Викторовна	41
3.12. Лобачёва Анастасия Владимировна	43
3.13. Нижникова Елизавета Александровна, Щербина Анастасия Андреевна	43
3.14. Пронин Егор Дмитриевич	45
3.15. Романов Александр Петрович, Артамонов Егор Константинович	47
3.16. Суворкина Алина Анатольевна	48
3.17. Христус Данила Евгеньевич, Поталов Андрей Олегович	49
3.18. Ширяшкина Ирина Александровна	50
4. Секция Техника	51
4.1. Клопов Иван Валерьевич, Савичев Роман Сергеевич, Стаценко Артём Александрович	51
4.2. Ковалец Артем Иванович	52
4.3. Чураев Кирилл Андреевич, Скорняков Кирилл Евгеньевич	53



Вывод: Математическая модель — один из инструментов научного познания. В настоящее время математическое моделирование успешно развивается, опираясь, в том числе на информационные технологии.

Современная наука тесно связана с математическим моделированием.

3. Секция Физика и Астрономия

3.1. Изменение структурных характеристик феррит-гранатовой эпитаксиальной пленки под действием температуры

*Максимов Глеб Сергеевич, 1 курс магистратуры, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
Научный руководитель: Максимова Елена Михайловна, доцент кафедры физики конденсированных сред, физических методов и информационных технологий в медицине*

Практическое применение ферромагнитных пленок в устройствах электроники, магнитооптики, микро и наноэлектроники в значительной мере определяется совершенством их кристаллической структуры. Основными причинами возникновения напряжений в эпитаксиальных пленках являются несоответствие параметров элементарных решеток пленки и подложки, различие их коэффициентов теплового расширения, возникновение спонтанной деформации при фазовом переходе. Эти напряжения, возрастающие с толщиной пленки, большой величиной расхождения параметров элементарных ячеек пленки и подложки, значительной разницей в тепловом расширении сопрягающихся материалов, могут релаксировать с образованием дислокаций [1].

Поэтому исследование внутренних напряжений и причин их появления в пленках по-прежнему остаются актуальной задачей.

В работе [2] показано, что не менее важной функциональной характеристикой пленок являются параметры т.н. тонкой структуры: размеры областей когерентного рассеяния (ОКР) и величины микродеформаций.

Настоящая работа посвящена рентгеноструктурному исследованию изменения ряда структурных характеристик эпитаксиальной пленки в температурном интервале (20-500) 0С. Целью работы было сравнение теплового расширения феррит-гранатовой пленки и гранатовой подложки.

Была исследована эпитаксиальная феррит-гранатовая пленка состава, толщиной 4 мкм, выращенная методом жидкофазной эпитаксии из раствора в расплаве, на подложке из галлий-гадолиниевого граната (ГГГ) (111), толщиной 0,5 мм.

Структурные исследования проводились на рентгеновском дифрактометре XRD 7000 Shimadzu. Съемка производилась в $\text{Cu K}\alpha$ -излучении с использованием графитового монохроматора в высокотемпературной камере Shimadzu при температурах 20, 100, 200, 300, 400, 500°C в угловом диапазоне 2θ от 50 до 53°. Шаг съемки по углу составил 0,02°. Съемка производилась со стороны пленки. Результаты расчетов ряда структурных характеристик и их температурные зависимости представлены на рис.1 и 2.

Установлено, что напряжения несоответствия, вызванные рассогласованием параметров элементарных ячеек пленки и подложки, уменьшаются с ростом температуры. В температурных интервалах 100-200°C и 300-400°C наблюдается резкое возрастание коэффициента теплового расширения пленки по отношению к коэффициенту теплового расширения подложки, что обусловлено изменением магнитного порядка пленки на этих участках. С ростом температуры дефектность тонкой структуры пленки уменьшается, а подложки увеличивается.

Данные, полученные в работе, будут полезны для применения пленок при повышенной температуре.

3.2. Фотонное эхо в монокристалле галогенидного перовскита MAPbI_3

Назаров Роман Сергеевич, 2 курс магистратуры, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Государственный Университет», физический факультет

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Ю. В. Капитонов

До недавнего времени измерение фотонного эха в галогенидных перовскитах не было проведено, несмотря на научный интерес к исследованию когерентных оптических свойств экситонов и их комплексов

в полупроводниках, а также поиск материалов, пригодных для создания квантовых логических элементов. В настоящей работе мы одними из первых в мире демонстрируем возможность наблюдения фотонного эха – возможного способа реализации квантового вентиля – в монокристалле галогенидного перовскита. Последний является перспективным материалом в области оптических вычислений. Известно, что энергия связи основного состояния экситонов в типичном представителе класса галогенидных перовскитов относительно велика: 16 мэВ [9], когда kT при 300 К составляет 26 мэВ. Это позволяет создавать на основе этого монокристалла устройства, работающие при относительно высоких температурах.

Цель настоящей работы - изучить характер когерентной динамики методом четырехволнового смешения и фотонного эха от экситонов в монокристалле галогенидного перовскита MAPbI_3 . Фотография исследуемого образца представлена на рис. 1а.

Перестраиваемый титан-сапфировый пикосекундный лазер, используемый в настоящей работе, позволяет произвести спектроскопические измерения сигнала фотонного эха. Реализация гетерогенного детектирования делает возможным измерение временной динамики сигнала. Контроль поляризации каждого из импульсов независимо от других позволяет проводить поляризметрические измерения фотонного эха.

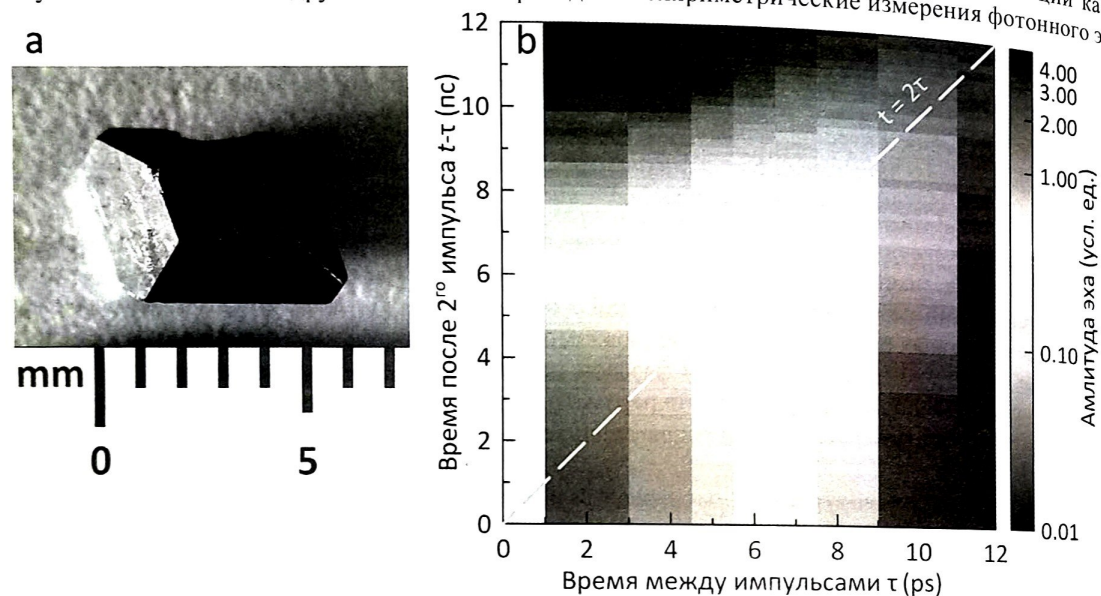


Рис. 1. а: Фото исследуемого образца; б: Зависимость временной огибающей амплитуды фотонного эха от задержки между 1 и 2 импульсом. Пунктирная линия $t_{\text{эф}} = 2\tau$ соответствует теоретическому предсказанию положения эха

Полученные экспериментальные данные позволяют говорить о наличии фотонного эха в образце. Временное положение сигнала эха совпадает с теоретически предсказанным (рис. 1б). Спектральное положение экситонного резонанса было сопоставлено со свободным экситоном.

Благодарности: работа выполнена на оборудовании Ресурсного центра СПбГУ «Нанопотоника» при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (мегагрант № 075-15-2022-1112).

3.3. Методы и средства экспериментального исследования процессов синтеза нанопорошков высокой дисперсности узкого гранулометрического состава

*Харькова Алёна Валерьевна, аспирант 3-го года, ФГБОУ ВО «Владимирский Государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)
Научный руководитель: Давыдов Николай Николаевич, д.т.н., доцент, профессор ВлГУ*

В настоящее время значительный научно-практический интерес представляют технологические процессы лазерной абляции твердотельных материалов при воздействии на их поверхность острогофокусированных пучков интенсивного импульсного электромагнитного излучения [1-3]. Цель исследования – повышение эффективности экспериментальных методов и средств синтеза нанопорошков, предназначенных для производства изделий из оптокерамики. Необходимо в совокупности решить следующие задачи: разработать структурную схему экспериментального оборудования для исследования процессов синтеза нанопорошков; исследовать влияние давления технологической среды на гранулометрический состав синтезируемых порошков; исследовать граничные условия и технологические режимы процесса лазерного синтеза нанопорошков; отработать режимы формирования оксидных и халькогенидных нанопорошковых материалов; исследовать гранулометрические и физико-химические свойства частиц синтезируемых порошковых наноматериалов. Объектом выполненного исследования являются технологические процессы и экспериментальное оборудование для синтеза нанопорошкового материала узкого гранулометрического состава высокой