


Краткая информация о проекте

Наименование	AP14871061: «Структура и электронные процессы в пленках полупроводников с фазовой памятью, модифицированных одновременным введением примесей разной химической природы», 0122РК00882. Рук. проф. Приходько О.Ю. (2022 -2024 гг.)
Актуальность	Идея проекта заключается в комбинированной примесной модификации структуры и электронных процессов в пленках халькогенидных полупроводников с фазовой памятью путем одновременного введения примесей разной химической природы для эффективного управления параметрами электрической и оптической записи информации.
Цель	Выявление закономерностей трансформации структуры и электронных процессов при фазовом переходе стекло-кристалл в пленках халькогенидных полупроводников, модифицированных путем одновременного введения примесей разной химической природы (азота и висмута), для выявления возможности эффективного использования этих материалов для оптической и электрической записи информации.
Задачи	<p><i>Задача 1.</i> Получение методом ВЧ магнетронного сораспыления тонких пленок GST, модифицированных висмутом, с аморфной структурой (a-GST<Bi>). Исследование фазового состава пленок в аморфном и кристаллическом состояниях и трансформации их структуры при отжиге и лазерном облучении.</p> <p><i>Это позволит выявить оптимальную концентрации Bi в пленках a-GST<Bi>, обеспечивающую сохранение состава пленок при переходе из аморфного в кристаллическое состояние.</i></p> <p><i>Задача 2.</i> Получение методом ВЧ магнетронного распыления тонких пленок GST, модифицированных азотом, с аморфной структурой (a-GST<N>). Исследование структуры, фазового состава, электронных свойств пленок в аморфном и кристаллическом состояниях. Изучение трансформации структуры пленок a-GST<N> при отжиге и лазерном облучении и эффектов переключения и памяти.</p> <p><i>Это позволит получить данные о температуре фазового перехода структуры пленок a-GST<N> в кристаллическое состояние, трансформации структуры при отжиге и лазерном облучении, параметрах эффектов переключения и памяти и выявить оптимальные концентрации азота в пленках для эффективной многоуровневой записи информации.</i></p> <p><i>Задача 3.</i> Получение методом ВЧ магнетронного сораспыления тонких пленок GST, модифицированных одновременно примесями азота и висмута, с аморфной структурой (a-GST<Bi+N>). Исследование структуры и электронных свойств пленок в аморфном и кристаллическом состояниях, трансформации их структуры при отжиге и лазерном облучении и эффектов переключения и памяти в</p>

	<p>этих пленках. Анализ влияния примесей Bi и N на энергетический спектр электронных состояний в пленках a-GST. Выработка научных рекомендаций для получения пленок a-GST<Bi+N> для эффективной оптической и электрической записи информации.</p> <p><i>Это позволит впервые: получить данные о влиянии висмута и азота на температуру фазового перехода структуры пленок a-GST<Bi+N> в кристаллическое состояние, данные о трансформации их структуры при отжиге и лазерном облучении, параметрах эффектов переключения и памяти и выявить оптимальный состав пленок a-GST<Bi+N> для эффективной многоуровневой оптической и электрической записи информации. Анализ полученных результатов позволит выявить физические основы совместного влияния примесей разной химической природы на энергетический спектр электронных состояний в полупроводниковых материалах с фазовой памятью.</i></p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>Научные и практические рекомендации для получения перспективного конкурентоспособного материала на основе модифицированных тонких пленок ХСП состава Ge₂Sb₂Te₅ (GST) для эффективной многоуровневой записи электрической и оптической информации.</p> <p>В итоге выполнения проекта будут получены новые научные результаты, имеющие важное фундаментальное значение для развития физики материалов с фазовой памятью. При этом существенно возрастет научный потенциал молодых ученых, занятых в проекте. Таким образом, реализация проекта обеспечит вклад в решение актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития Республики Казахстан.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приходько Олег Юрьевич, д.ф.-м.н., профессор, h-9, Researcher ID: B-2936-2015, ORCID ID:0000-0002-7506-2762, Scopus ID:55909694000. 2. Колобов Александр Владимирович, д.ф.-м.н., профессор, h-45, Researcher ID:L-1923-2018, ORCID ID:0000-0002-8125-1172, Scopus ID:7006432485. 3. Максимова Суюмбика Якубовна, к.ф.-м.н., доцент, h-6, ORCID ID:0000-0001-7759-0326, ResearcherID B-2982-2015, Scopus ID 6701488550. 4. Исмайлова Гузаль Амитовна, PhD, доцент, h-4, Researcher ID:B-2931-2015, ORCID ID: 0000-0002-1813-2031, Scopus ID: 16312195000. 5. Пешая Светлана Леонидовна, PhD, и.о. доцента, h-3, ResearcherID B-3778-2015, ORCID ID:0000-0002-1814-7567; Scopus ID 55614037200? 6. Толепов Жандос Каирмаганбетович, PhD, h-2, Researcher ID N-9282-2017; ORCID 0000-0001-7895-0434; Scopus Author ID 57190377235; 7. Турманова Кундыз Нурлибековна, h-1, Researcher ID B-3233-2015; ORCID 0000-0002-9909-673X; Scopus Author ID 55316917000;

	<p>8. Гусейнов Назим Рустамович, h-8, Researcher ID M-7372-2015?; ORCID ? 0000-0003-4804-5323; Scopus Author ID 36903226600.</p> <p>9. Кожакенова Ару Қалдыбекқызы (докторант PhD)</p> <p>10. Капанов Алимжан Серикович (магистр)</p>
Список публикаций со ссылками на них	<p>1. А.С. Жакыпов, Ж.К. Толепов, Г.А. Исмаилова, С.Л. Пешая, М.Н. Уалханова. Изменения структуры наноразмерных аморфных пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5\langle\text{Bi}\rangle$ при лазерном облучении // «ВЕСТНИК ВКТУ». – 2022, № 3, С. 104-111. DOI 10.51885/1561-4212_2022_3_1041.</p> <p>2. К.Н. Турманова, Г.А. Исмаилова, Ж.К. Толепов, С.Л. Пешая, М.Н. Уалханова. Влияние размерного эффекта на структуру и оптические свойства тонких пленок GST в аморфном и кристаллическом состояниях // «ВЕСТНИК ВКТУ». – 2023, № 1, С. 234-240. DOI 10.51885/1561-4212_2023_1_234.</p> <p>3. О.Ю. Приходько, Г.А. Исмаилова, К.Н. Турманова, А.В. Колобов, Ж.К. Толепов, А.С. Жакыпов, С.Л. Пешая, А.С. Капанов, С.Я. Максимова. Структура и свойства тонких пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, модифицированных примесями серебра и висмута / Труды международной конференции «Аморфные и микрокристаллические полупроводники» (АМП13). -2023, Россия, С-Петербург. – 2023, С. 59. www.ioffe.ru/AMS/AMS13ю.</p> <p>4. O.Yu. Prikhodko, G.A. Ismailova, A.S. Zhakupov, A.V. Kolobov, K.N. Turmanova, R. R. Nemkaeva, S.Ya. Maksimova, Zh. K. Tolepov, S. L. Peshaya. Structural transformation of thin $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5\langle\text{Ag}\rangle$ films produced by ion-plasma co-sputtering under laser irradiation // Journal of Electronic Materials. -2023. ORIGINAL RESEARCH ARTICLE, https://doi.org/10.1007/s11664-022-10204-w.</p>
Информация о патентах	-
Видео	 VID-20231010-WA0069.mp4