

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
FACULTY OF PHYSICS AND TECHNOLOGY



1150 жыл

Әл-Фарабидің мерейтойы



«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-9 сәуір 2020 жыл

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции
студентов и молодых ученых

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-9 апреля 2020 года

MATERIALS

International Scientific Conference
of Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-9, 2020

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
FACULTY OF PHYSICS AND TECHNOLOGY

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

НАЦИОНАЛЬНАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-9 сәуір 2020 жыл

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции
студентов и молодых ученых

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-9 апреля 2020 года

MATERIALS

International Scientific Conference
of Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-9, 2020

Алматы
«Қазақ университеті»
2020

ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРУКТУРЫ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Жакыпов А.С., Олжабай А., Сарсенбай А.А., Темирханова А.Г.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
Научный руководитель: доктор PhD Исмаилова Г.А.

Тонкие полупроводниковые пленки системы $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST) успешно применяются в устройствах с фазовой памятью (Phase Change Memory или PCM), в частности, в оптических дисках различных форматов, например, DVD-RW, Blu-Ray. Параметры записи информации зависят от структуры пленок, которая, в свою очередь, определяется технологией их получения.

В докладе приводятся результаты исследования трансформации структуры наноразмерных пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ при изменении мощности и длительности лазерного облучения.

Пленки $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ толщиной ~ 100 нм получались методом ионно-плазменного высокочастотного магнетронного распыления в атмосфере аргона. Структура пленок изучалась *insitu* с использованием метода Рамановской спектроскопии. Источником возбуждения являлся He-Ne-лазер с длиной волны $\lambda = 633$ нм. Диаметр облучаемой области на пленке составлял ~ 2 мкм. Мощность лазерного излучения (P_L) изменялась от 0,81 mW до 1,6 mW, длительность облучения (t_L) - от 0,5 до 20 мин. Начальные параметры лазерного воздействия P_L и t_L подбирались так, чтобы зафиксировать исходную аморфную структуру пленок ($P_L = 0.81$ mW, $t_L \leq 1$ мин).

Установлено, что при минимальной $P_L = 0.81$ mW и изменении t_L от 0,5 до 20 мин структура пленок последовательно переходит из аморфного в метастабильное кристаллическое состояние с кубической структурой (fcc), а затем в устойчивое состояние с гексагональной структурой (hcp). При фиксированном t_L и увеличении P_L от 0,81 до 1,6 mW структура пленок также переходит из аморфного состояния в fcc, а затем в hcp. Однако при мощности 1,6 mW и фиксированном времени $t_L = 0,5$ мин в Рамановских спектрах проявляется тонкая структура в виде дополнительных пиков, которая не наблюдается при изучении кинетики. При дальнейшем увеличении t_L лазерного облучения пики, характеризующие тонкую структуру, исчезают.

Таким образом в работе установлена возможность эффективного управления фазовым составом наноразмерных пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ при варьировании параметров лазерного воздействия.

Исследования проведены по программе гранта AP05133499 КН МОН РК