



15 марта 2023 г.

Пресс-релиз

В Институте автоматики и электрометрии СО РАН разработан одноэтапный процесс изготовления фазовых элементов на плёнках титана

Рубрика: РНФ

Молодые учёные из [Лаборатории дифракционной оптики](#) реализуют грант РНФ, в рамках которого ведутся исследования по прямой термохимической лазерной записи дифракционных структур на металлических плёнках с антиотражающим покрытием. Разработан одноэтапный процесс изготовления фазовых элементов.

В последнее время в [ИАиЭ СО РАН](#) для задач прямой термохимической лазерной записи микро- и наноструктур всё более активно изучаются металлы титановой группы (титан, гафний, цирконий). Одним их преимуществ данных металлов является то, что на плёнках титана и циркония, в отличие от хрома, можно добиться сквозного термохимического окисления. То есть, термохимическая технология лазерной записи на данных плёнках позволяет в один этап окислить металлическую плёнку насквозь и получить микроструктурированный рисунок, состоящий из прозрачных и непрозрачных областей. В то же время на плёнках хрома такая запись проходит минимум в два этапа.

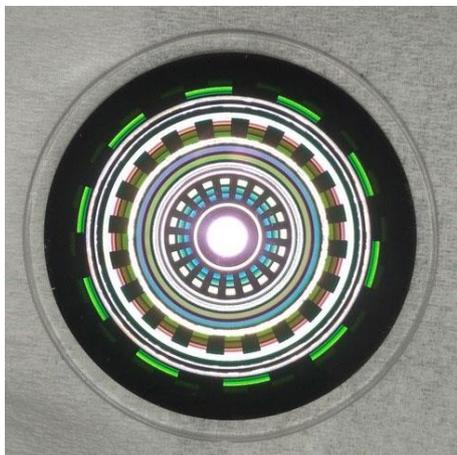


«Идея гранта родилась из попытки решить проблему с нестабильностью характеристик плёнок титана как среды для лазерной записи. Дело в том, что плёнки титана активно поглощают кислород из атмосферы, вследствие чего со временем меняются их свойства. Это является существенным минусом в технологическом плане. Для защиты металлической плёнки от воздействия атмосферы было предложено покрывать титан тонким слоем кремния. При этом, если правильно подобрать толщину поверхностной плёнки кремния, она может выступать в качестве антиотражающего покрытия на определённой длине волны. Таким образом, идея была в том, чтобы объединить свойства поверхностного слоя: использовать его для защиты плёнки металла, а также повысить поглощение на длине волны лазерного записывающего пучка. В



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт автоматки и электрометрии
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИАиЭ СО РАН)

перспективе это должно позволить применять менее мощные лазеры, тем самым упростить технологию изготовления дифракционных структур и повысить её экономическую эффективность», — комментирует научный сотрудник ИАиЭ СО РАН Дмитрий Белоусов.



К настоящему моменту на двух установках лазерной записи, разработанных в ИАиЭ СО РАН, исследована термохимическая запись структур на плёнках титана с напылённым антиотражающим покрытием путём локального воздействия сканирующим лазерным пучком с длиной волны 532 нм и 405 нм. Было установлено, что запись дифракционных отражательных структур лазерным пучком с длиной волны 532 нм позволяет увеличить их эффективную фазовую глубину по сравнению с аналогичной записью на плёнках титана. Также обнаружено, что на металлических плёнках, покрытых тонким антиотражающим слоем кремния, наблюдается более широкий диапазон мощности, на котором осуществляется процесс термохимического окисления. При

этом при достижении максимально возможной фазовой глубины формируемых структур при дальнейшем увеличении мощности лазерного записывающего пучка она не изменится. То есть имеется диапазон, где флуктуации мощности лазерного излучения не критичны с точки зрения ошибки фазовой глубины формируемых дифракционных структур.

Дальнейшие исследования в рамках гранта РФФИ будут посвящены изучению характеристик термохимических лазерных индуцированных периодических структур, записываемых на плёнках гафния и хрома с антиотражающим покрытием, а также планируется продолжение исследований в части разработки и совершенствования технологии изготовления дифракционных структур на плёнках титана.

Текст и фото: пресс-служба ИАиЭ

Пресс-релиз на сайте ИАиЭ СО РАН:

https://www.iae.nsk.su/images/stories/0_News/2023/Press-release_IAE_230315_Termohim-zapis-struktur.pdf