

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПОДОБНЫХ ОБЪЕКТОВ НА TERAPULSE 4000

Лыкина А.А. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Булгакова В.Г. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр»)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент ФФиОИ Смолянская О.А.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

В настоящей работе были исследованы технические средства коммерческого ТГц спектрометра для измерения ТГц свойств биоподобных материалов. В процессе эксперимента были созданы таблетки из различных оптических материалов и использована кювета для жидких и мягких объектов.

Введение. Технические университеты и лаборатории в большинстве своем не имеют необходимого оборудования и материалов для работы с биологическими образцами (кровь, клетки, ткани и т.д.). Кроме того, трудно и в некоторых случаях запрещено перевозить биообъект из лаборатории в лабораторию. Решением этой проблемы может стать внедрение новых фантомов, которые по своим характеристикам имитируют свойства биообъектов. Фантомы дают более стабильные результаты, и их характеристики медленнее деградируют. Исходя из этого, в данной работе мы создали фантомы, имитирующие ткани человека, продукты питания и пигментных красок, и исследовали их в терагерцовом (ТГц) диапазоне. Экспериментальную работу мы проводили на ТГц спектрометре TeraPulse 4000 в режимах на пропускание и отражения. В процессе исследования были разработаны сухие таблетки и кювета для измерения в режиме пропускания.

Основная часть. Исследование проводилось на коммерческом портативном приборе TeraPulse 4000 (компания TeraView, Великобритания). Спектрометр генерирует импульсы широкополосного ТГц излучения в диапазоне от 0,05 до 4 ТГц со спектральным разрешением 0,94 ТГц в режиме быстрого сканирования (900 сканирований за 1 минуту). На выходе из прибора были зарегистрированы временные формы сигналов исследуемых объектов. В режиме на пропускание исследовали порошки: калий бром, парафин и полиэтилен, которые прессовали и формировали из них таблетку диаметром 13 мм. Растворы глюкозы, подсолнечного масла и этилового спирта с дистиллированной водой, соевый белок, говяжий и куриный фарш исследовали в кювете на пропускание, состоящей из двух кварцевых стекол разделенных тефлоновой подкладкой (толщина 200 мкм).

Выводы. В ходе исследования экспериментально были получены ТГц оптические свойства различных объектов в режиме на пропускание и отражение. Разработана методика создания таблеток для исследования биоподобных образцов. Создана физико-математическая модель расчета показателя преломления и коэффициента поглощения исследуемого объекта в терагерцовом диапазоне.