

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН¹ (ИЯФ СО РАН), Новосибирский государственный университет², Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН (Москва)³.



ТГц ПЛАЗМОННАЯ РЕФРАКТОМЕТРИЯ ЗОЛОТЫХ ПЛЕНОК

В.В. Герасимов^{1,2} (+7(383)329-48-39, v.v.gerasimov@inp.nsk.su), **В.Д. Кукотенко¹**, **В.С. Ванда^{1,2}**, **А. Г. Лемзяков¹**, **А.Г. Кочнева¹**, **А.К. Никитин³**

Публикации и патенты: 1. Gerasimov, V.V.; Nikitin, A.K.; Vanda, V.S.; Lemzyakov, A.G.; and Azarov, I.A. Dispersion of attenuation of surface plasmon polaritons on metal in the terahertz range. *J. Infrared Millim. Terahz. Waves* 2025, 46, 32, doi:10.1007/s10762-025-01051-x.

2. Kukotenko, V.D., Gerasimov, V.V., Lemzyakov, A.G. et al. Methods of Measuring the Depth of Penetration of the Field of Terahertz Surface Plasmon-Polaritons into Air. *Instrum Exp Tech* 68, 86–95 (2025). <https://doi.org/10.1134/S0020441225700162>.

3. Kukotenko, V.D., Gerasimov, V.V., Vanda, V.S. et al. Determining the Depth of Penetration of the THz Surface Plasmon Polariton Field into Air by the Shielding Technique. *Plasmonics* (2025). <https://doi.org/10.1007/s11468-025-03199-7>.

4. V.V. Gerasimov, V.S. Vanda, A.G. Lemzyakov, A.G. Kocheneva, V.P. Nazmov, I.A. Azarov, L.S. Kuznetsova, A.I. Ivanov, A.K. Nikitin, Study of dispersion of the evaporated gold permittivity in terahertz range based on characteristics of surface plasmon polaritons, *Infrared Physics & Technology*, V. 150, 2025, P. 106046, <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2025.106046>.

5. В. В. Герасимов, А. К. Никитин, В. Д. Кукотенко, Способ отражения терагерцевых поверхностных плазмон-поляритонов // Патент РФ RU 2848949, Бюл. №30 от 21.10.2025.

С использованием терагерцевого (ТГц) излучения Новосибирского ЛСЭ выполнены исследования дисперсии потерь поверхностных плазмон-поляритонов (ППП) при распространении по золотым металлическим пленкам (напыление проводилось в ИЯФ СО РАН), а также измерены их эффективные оптические константы во всем ТГц диапазоне перестройки ЛСЭ (0.8 – 6 ТГц). Эксперименты проводились с использованием разработанного в ИЯФ плазмонного интерферометра Майкельсона и метода экранирования поля PPP. Данные результаты являются достоверными в отличие от предшествующих им результатов, полученных другими исследователями, начиная с 1970-х годов. Обнаружено, что с ростом длины волны вклад потерь PPP на рассеяние нелинейно возрастает, превышая омические потери в металле в несколько десятков раз (рисунок 1 а). Дисперсия эффективных оптических констант пленок качественно похожа на классическую модель Друде, однако их абсолютные значения на порядок меньше справочных для объемного металла (рисунок 1 б). Потери на рассеяние PPP можно полностью подавить нанесением на поверхность металла субмикронных слоев диэлектрика, причем эффективная толщина диэлектрика линейно возрастает с ростом длины волны. Последний результат свидетельствует о перспективности использования PPP в ТГц плазмонике в различных приложениях вплоть до субТГц диапазона.

Результат получен в рамках государственного задания: «Разработка лазеров на свободных электронах и устройств для работы с их излучением», шифр FWGM-2025-0050.

ПФНИ 1.3.5.6. (Новые оптические материалы, оптические элементы фотоники, интегральная оптика, голография, нанофотоника, метаматериалы и метаповерхности)

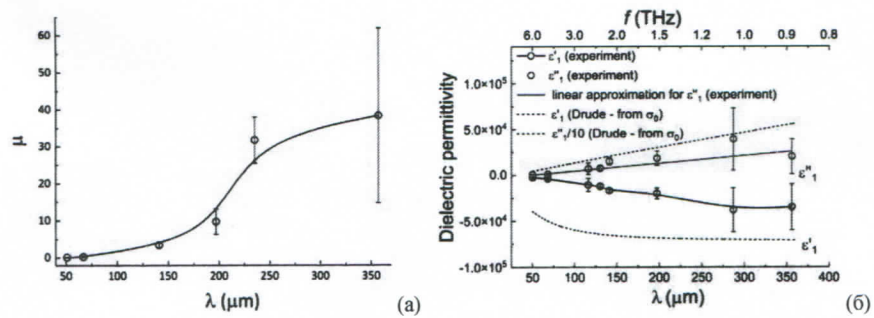


Рисунок 1 – Дисперсия радиационных потерь ППП (а), эффективные оптические константы золотых пленок (б).