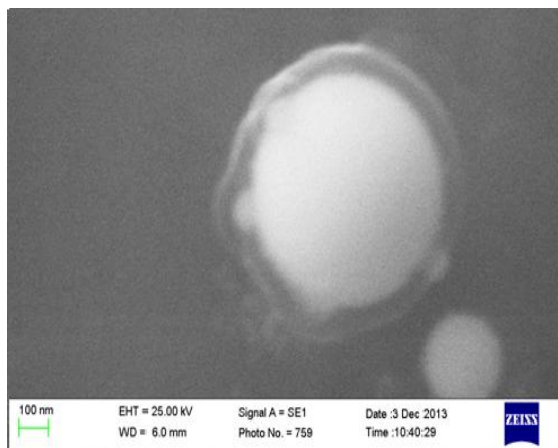


звано сильным диполь-дипольным взаимодействием между частицами агрегата.



СЭМ-изображение наночастицы золота типа ядро-оболочка

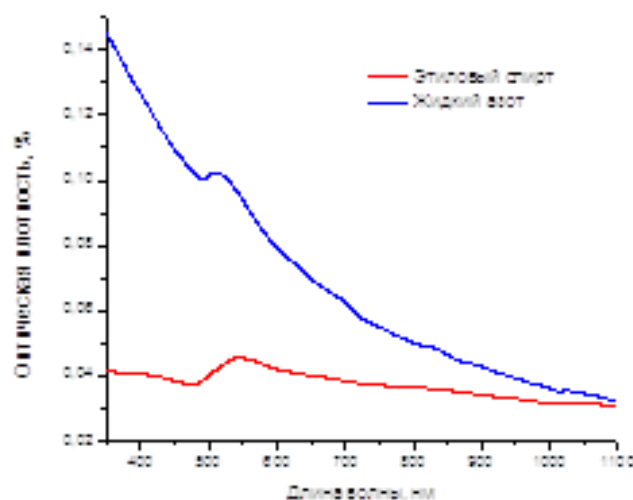


Рис.1. Оптический спектр поглощения золотых наночастиц, полученных методом лазерной абляции в жидком азоте, и спектр поглощения наночастиц, перемещённых в этиловый спирт

Библиографический список

1. Карпов С.В. Оптические эффекты в металлических нанокolloидах, Фотоника №2, 32, 2012.
2. Карпов С.В. Оптическая память агрегатов, Фотоника №3, 33, 2012.

ОПТИЧЕСКИЕ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ В СРЕДЕ ЖИДКОГО АЗОТА

Д. Камынина

3 курс, физический факультет

Научный руководитель – проф. В.С. Казакевич

Научные консультанты – П.В. Казакевич, П.С. Ярьско

(СФ ФГБУН Физического института имени П.Н. Лебедева РАН)

Отличительной особенностью метода лазерной абляции в жидкостях является возможность одновременного получения кластеров, полых частиц, частиц типа ядро и ядро-оболочка. Использование жидкого азота в качестве среды абляции встречается в ряде работ [1], однако большинство экспериментальных результатов приходится на жидкости при комнатной температуре. В данной работе исследуется процесс получения наночастиц золота методом импульсной лазерной абляции в среде жидкого азота и

влияние замены криогенной жидкости на жидкость при комнатной температуре на морфологию полученных частиц.

Для синтеза наночастиц золота в среде жидкого азота использовался Nd:YAG ($\lambda=1064$ нм, $\nu=7$ Гц, длительность импульса 250 пс). Плотность энергии излучения на поверхности мишени варьировалась от 200 до 400 Дж/см². Анализ результатов проводился методами сканирующей электронной микроскопии и оптической спектрофотометрии.

В ходе исследования полученных образцов были обнаружены полые золотые частицы и частицы типа ядро-оболочка. Подобные структуры могут образовываться за счет конденсации паров мишени в газовом пузыре на границе пар – жидкий азот [2]. Данное предположение хорошо согласуется с фактом, что оболочка частицы полностью повторяет контуры составного ядра (см. рисунок).

Процесс замещения жидкого азота на этанол приводит к агрегации продуктов абляции. При этом наблюдается смещение максимума полосы плазмонного резонанса с 510 нм на 545 нм. Также происходит уширение полосы плазмонного резонанса, которое может быть связано, согласно методу связанных диполей, базирующегося на учете фактора электродинамического взаимодействия частиц, с образованием коллоидных фрактальных агрегатов [3]. Получено распределение частиц в агрегате по размерам с максимумом, приходящимся на частицы с диаметром 20 нм, и рассчитана его фрактальная размерность, которая составила величину $D_f \sim 2.6$.

Библиографический список:

1. N.Takada, T.Sasaki, K.Sasaki, Appl. Phys. Lett. Volume 93, Issue 4, pp 833-836, December (2008)
2. Z.J. Yan, R.Q. Bao, R.N. Wright, D.B Chrisey, Appl. Phys. Lett. 97,124106, (2010)
3. Шалаев В.М., Штокман М.И. – ЖЭТФ, т.92, №2, с.509, (1987).