

Рис. 1. Зависимость интенсивности ТЛ пика при 380 К от температуры ступенчатого отжига (1). Кривая ТЛ глубоких центров (2). Уровень 1.0 соответствует исходной ТЛ чувствительности до заполнения глубоких ловушек.

Обнаружено, что на кривой ТЛ наблюдаются участки, на которых ТЛ практически не зависит от температуры. Этот эффект объясняется в рамках модели туннельной рекомбинации носителей заряда, освобожденных из глубоких ловушек. В пользу этого механизма свидетельствует гиперболический характер зависимости интенсивности ТЛ от времени при изотермическом затухании и отсутствии влияния температуры на этот процесс.

Для исследования сенситизации образцы были облучены дозой 75 кГр для заполнения глубоких ловушек. Основной пик возбуждался тестовой дозой бета-источника (40 мГр). Заселенность глубоких центров изменялась путем ступенчатого отжига. В каждом цикле температура отжига увеличивалась на 20 К, вплоть до полного опустошения глубоких ловушек. На рис. 1 изображена зависимость интенсивности основного пика при 380 К от температуры отжига. Видно, что выход ТЛ увеличивается в 9 раз при заполнении глубоких ловушек. При последующем опустошении глубоких центров, ответственных за пики ТЛ при 510 и 570 К, наблюдается десенситизация ТЛ пика при 380 К. Обнаружено также, что за ТЛ основного пика ответственны в основном F^+ центры (400 нм).

ГИГАНТСКОЕ УСИЛЕНИЕ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ НА НАНОЧАСТИЦАХ СЕРЕБРА И СЕРЕБРЯНЫХ ЗОНДАХ ДЛЯ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Шур В.Я.¹, Небогатиков М.С.¹, Архипов А.А.^{1*},
Архипова А.Н.¹, Казарян С.Г.²

¹) Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Имперский колледж Лондона, Лондон, Великобритания

*E-mail: alexey.arkhipov92@gmail.com

ENHANCED RAMAN SCATTERING ON SILVER NANOPARTICLES AND SILVER AFM TIPS

Shur V.Ya.¹, Nebogatikov M.S.¹, Arkhipov A.A.^{1*}, Arkhipova A.N.¹, Kazarian S.G.²

¹) Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²) Imperial College London, London, UK

Surface-enhanced Raman scattering on Ag nanoparticles, produced by laser ablation in water, with enhancement factor more than 10^5 was demonstrated on the various substrates. Two types of AFM probes for tip-enhanced Raman scattering was applied to carbon nanotubes.

Гигантское усиление сигнала комбинационного рассеяния (ГКР) на поверхности наночастиц металлов (Ag, Au, Cu) размерами 10–100 нм, обусловлено возбуждением плазмонов, которые увеличивают электрическое поле вокруг наночастицы, а интенсивность КР сигнала пропорциональна электрическому полю [1].

Стабильный коллоидный раствор наночастиц серебра со средним размером около 50 нм был получен лазерной абляцией серебряной мишени в деионизованной воде. ГКР активные подложки изготавливались высушиванием капли коллоидного раствора на стекле или кристаллической пластине [2]. Применение метода для различных органических молекул и кристаллических материалов позволило получить усиление более 10^5 [3].

Микроскопия локального усиления комбинационного рассеяния (КР) под зондом АСМ (TERS) была реализована: (1) с помощью кремниевых АСМ зондов с золотым напылением и (2) с помощью зондов, изготовленных методом электрохимического травления серебряной проволоки диаметром 0,3 мм в капле 10% водного раствора HNO_3 , помещенной внутри кольцевого катода. Радиус закругления полученной иглы составлял около 50 нм, что было достаточно для наблюдения усиления сигнала КР. При проверке эффективности зондов в реализации метода TERS обнаружена активная точка зонда с многократным усилением сигнала. Изображение пучка нанотрубок, полученное с применением TERS, существенно превосходит по разрешению изображение, полученное методом конфокальной микроскопии (Рис. 1).

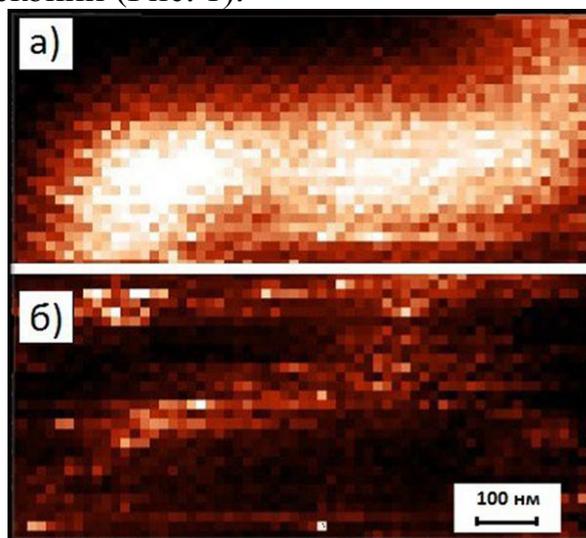


Рис. 1. Изображения пучка нанотрубок (а) конфокальная микроскопия, (б) TERS микроскопия.

Работа выполнена с использованием оборудования УЦКП «Современные нанотехнологии» УрФУ, В.Я. Шур благодарит финансовую поддержку Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Госзадания Вузу (проект 1366.2014/236).

1. M. Fleischmann, P. J. Hendra, and A. J. McQuillan, Chem. Phys. Lett. 26, 163–166 (1974).
2. A. E. Tyurnina, et al., Proc. of SPIE, 9065, 90650D (2013).
3. M. S. Nebogatikov, et al., Ferroelectrics, 477, 54-62 (2015).

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ЕДИНИЦ МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН МАГНИТНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Волегова Е.А.^{1,2*}, Малыгин М.А.¹, Маслова Т.И.¹, Каткова М.В.²,
Серегина А.С.², Волегов А.С.^{1,2}

¹⁾ ФГУП «УНИИМ», г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: ekaterina.volegova@gmail.com

MEASURING APPARATUS FOR REPRODUCING AND TRANSMISSION UNITS OF MAGNETIC QUANTITIES TO MAGNETIC MATERIALS

Volegova E.A.^{1,2*}, Maligyn M.A.¹, Maslova T.I.¹, Katkova M.V.²,
Seregina A.S.², Volegov A.S.^{1,2}

¹⁾ Urals Scientific Research Institute of Metrology, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Measuring apparatus of the units of magnetic induction ranging from 0.1 to 2.5 T and magnetic flux in the range from $1 \cdot 10^{-5}$ to $3 \cdot 10^{-2}$ Wb and transfer of magnetic quantities to magnetic materials is being developed. Block diagram of the measurement apparatus is presented.

Во времена существования СССР область средних магнитных полей (от сотых долей до 2 Тл) была закреплена за Харьковским государственным научно-исследовательским институтом метрологии (ХГНИИМ). После распада СССР и в настоящее время эта область оказалась без государственного метрологического обеспечения. Между тем объемы производства и импорта магнитотвердых материалов и постоянных магнитов для изделий электронной техники, для приборостроительной, автомобильной, пищевой, нефтяной и газовой промышленности постоянно растут.

На базе ФГУП «УНИИМ» разрабатывается магнитоизмерительная установка, которая будет входить в состав эталонного комплекса, предназначенного для воспроизведения и передачи единиц магнитной индукции постоянного поля в диапазоне от 0,1 до 2,5 Тл и магнитного потока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-2}$ Вб и передачи единиц магнитных величин магнитным материалам.

Структурная схема установки приведена на рис. 1. В основе разрабатываемой установки лежит квантовый резонансный метод измерения индукции маг-