

27.4763498), а как название населенного пункта/города, названия шоссе/улицы. OpenStreetMaps предоставляет методы для получения названия местности по известным координатам (геокодинг). Запрос имеет следующий вид:

<http://nominatim.openstreetmap.org/reverse?<params>>

Параметры запроса включают:

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| •format=[xml json] | •lon=<value> |
| •accept-language=<en ru by ...> | •zoom=[0-18] |
| lat=<value> | addressdetails=[0 1] |

Пример реального запроса:

<http://nominatim.openstreetmap.org/reverse?format=json&lat=53.8397034&lon=27.4763498&zoom=18&addressdetails=1>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Созданное приложение находится в опытной эксплуатации на одном из коммерческих предприятий, заинтересованном в контроле перемещении персонала с возможностью последующей визуализацией данных.

Литература

1. Интернет-адрес: <http://www.kantarworldpanel.com/smartphone-os-market-share>.
2. Интернет-адрес: <http://developer.android.com/reference/packages.html>.
3. Интернет-адрес: <http://developer.android.com/guide/index.html>.
4. Интернет-адрес: http://android-developers.blogspot.com/2013_05_01_archive.html
5. Интернет-адрес: [http://extapi.wialon.com/hw/cfg/Wialon %20IPS.pdf](http://extapi.wialon.com/hw/cfg/Wialon%20IPS.pdf).
6. *Брайн Харди*. Программирование под Android (Для профессионалов). – СПб: Питер, 2014. – С. 592.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ГИГАНТСКОГО КРС В КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРАХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР

М. В. Ластовская

ВВЕДЕНИЕ

Одной из современных задач лазерной физики является развитие и повышение чувствительности лазерных методов анализа вещества. Так, например, в последние годы значительно возрос интерес к спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния (ГКР), как эффективному методу анализа следовых количеств веществ, что востребовано в различных областях, таких как биология, медицина, криминалистика, экология и т.п. [1].

Основными преимуществами метода также являются простота пробоподготовки и усиление сигнала комбинационного рассеяния света (КРС) до 10¹⁴ раз, что обеспечивает возможность детектирования ультранизких концентраций исследуемых веществ вплоть до единичных молекул.

СУТЬ МЕТОДА ГКР В КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРАХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Метод ГКР основан на эффекте плазмонного резонанса, которым обладают наночастицы (НЧ) металлов (например, серебро (Ag), золото (Au), платина (Pt)). Принято считать, что существует два основных механизма увеличения сечения комбинационного рассеяния адсорбированных молекул: первый – электромагнитный механизм, который состоит в том, что коллективные осцилляции электронов на поверхности металлических НЧ возбуждают сильное ближнее поле в исследуемых молекулах. Второй – химический механизм, который основан на переносе заряда между исследуемой молекулой и металлической наночастицей. Общий коэффициент усиления складывается из химического и электромагнитного усиления. Классическими материалами для реализации ГКР являются металлические наноструктуры с размером от 1 до 100 нм. При этом, как правило, такие ГКР-активные наноструктуры деградируют со временем, поскольку поверхность металла не защищена вследствие чего может происходить окисление металла, а также агрегация наночастиц [1].

В связи с этим на протяжении последних лет проводятся разработки гибридных материалов для ГКР, в которых наночастицы стабилизированы матрицей – это может быть оксид кремния, полистирол, углерод или другие диэлектрические либо полупроводниковые материалы. При разработке и создании ГКР-активных подложек большое внимание исследователей уделялось монометаллическим наночастицам. Однако впоследствии было обнаружено, что сплавы благородных металлов имеют ряд преимуществ. Так, например, золото больше подходит для биомедицинских применений из-за его высокой биосовместимости и химической стойкости, при этом именно серебро дает максимальное усиление ГКР во всем видимом диапазоне спектра из-за существенно большего (по сравнению с Au) сечением резонансного поглощения. Таким образом, биметаллическая система Au-Ag представляет особый интерес в связи с возможностью обеспечения, как высоких коэффициентов усиления, так и хорошей биосовместимости и химической стойкости. Кроме того, для биметаллических Au-Ag наночастиц возможна перестройка полосы плазмонного резонанса в пределах от ~ 410 нм (Ag НЧ) до ~ 520 нм (Au НЧ) в зависимости от соотношения металлов, что позволяет создавать

требуемые наночастицы для различных длин волн возбуждения ГКР. Задача создания гибридных материалов для ГКР, в которых матрицей является углерод, а внедренные наночастицы являются сплавами, например, Au-Ag, представляется чрезвычайно актуальной. Методы создания гибридных материалов, содержащих моно – либо биметаллические наночастицы в углеродной матрице, как правило, многостадийны: сначала производится синтез всех составных компонентов по отдельности, а на последующих этапах процедуры синтеза происходит их взаимное внедрение или объединение. Получаемые гибридные наноструктуры, как правило, неоднородны по составу и морфологии, а также достаточно нестабильны и разрушаются со временем. На данный момент разработано большое количество различных методов создания наноматериалов. Их можно условно разделить на химические и физические методы. Химические методы, как правило, многостадийны, длительны по времени, используют токсичные вещества. Физические методы более эффективны, они могут быть основаны на разных видах напыления, кристаллизации, деформации или измельчении. В отдельный класс физических методов можно выделить лазерные методы, поскольку значительный вклад в прогресс в области нанотехнологий и науке о наночастицах получен благодаря применению различных лазеров.

К таким методам относятся, в первую очередь, различные варианты лазерной абляции (в вакууме, газовой фазе и жидкости), а также прямой лазерный синтез наночастиц в жидкой фазе, лазерная нанолитография. Лазерные методы весьма эффективны и благодаря возможности точного контроля параметров лазерного излучения позволяют получать наночастицы требуемого состава и морфологии. Одной из задач современной лазерной физики является разработка новых управляемых лазерных методов создания наноструктур и материалов, что с учетом вышесказанного определяет актуальность работы, которая направлена на разработку нового лазерного метода формирования ГКР [3].

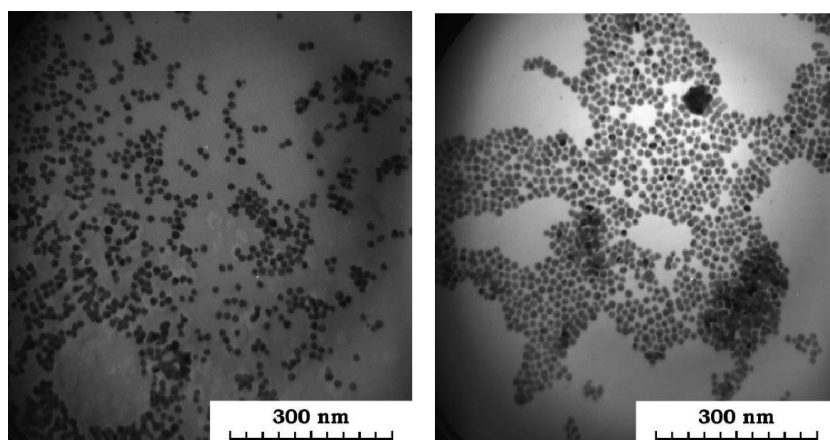


Рис. 1. ПЭМ микрофотографии наночастиц Au и Ag+Auс трилоном

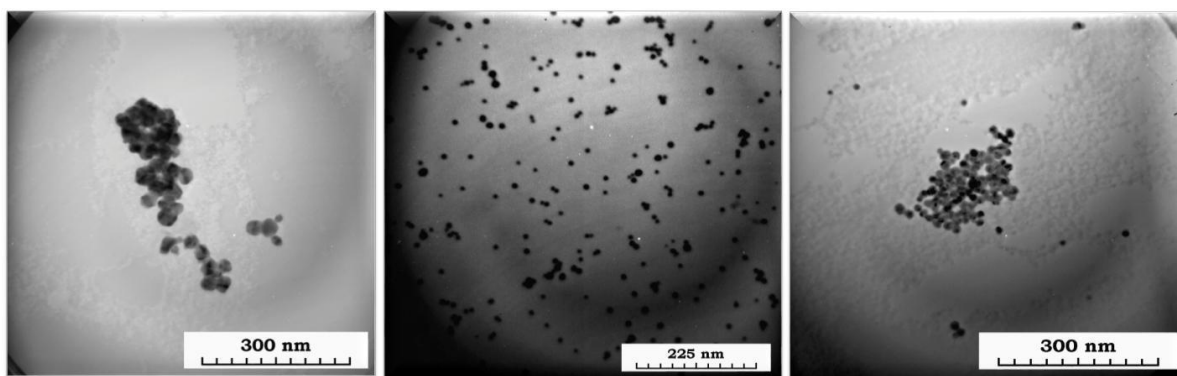


Рис. 2. ПЭМ микрофотографии наночастиц Au, Ag, и Ag+Au в присутствии стабилизатора NTA

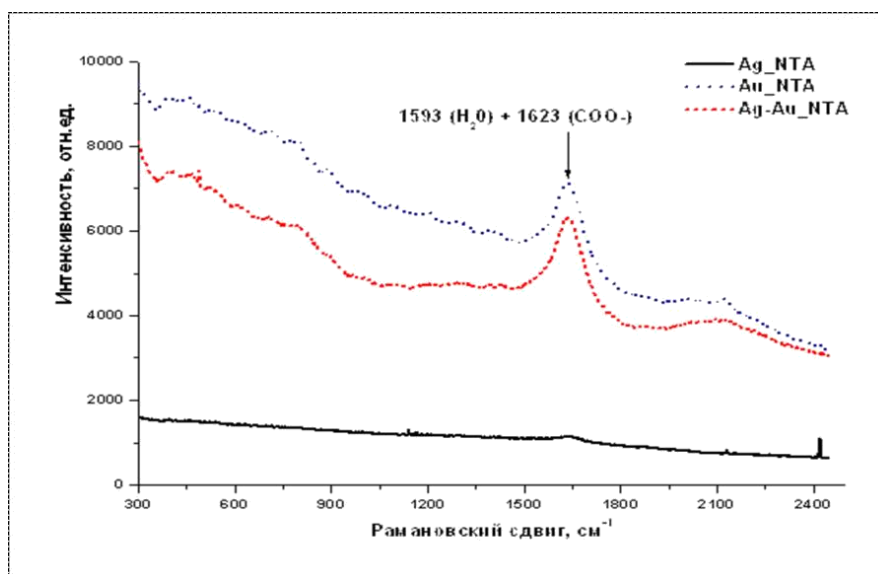


Рис. 3. Спектры КР света стабилизатора NTA с наночастицами Au, Ag и Ag+Au

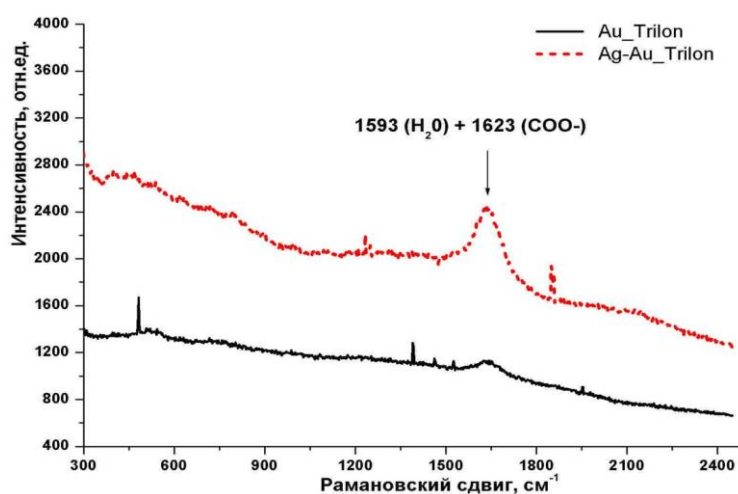


Рис. 4. Спектры КР света стабилизатора наночастиц Au и Ag+Au с трилоном

На рисунках 3 и 4 приведены спектры КРС от образцов с НЧ Ag и Au и составных Ag-Au, полученных в коллоидных растворах в присутствии стабилизатора NTA. Спектры демонстрируют один характерный пик в области 1600 см⁻¹ (обратных). Происходит значительное усиление сигнала КРС от образцов, содержащих золото. Пик 1600 см⁻¹ может быть интерпретирован, как составной пик от связей воды и ассиметричной связи СОО-

На рисунке 5 в сравнении приведены оптические спектры пропускания. Для спектров от всех образцов можно наблюдать выраженный максимум поглощения на длине волны 400-500 нм. Положение полосы поглощения, которая обусловлена возбуждением поверхностного плазменного резонанса, сильно зависит от типа материала НЧ в коллоиде, их среднего размера и типа стабилизатора. Спектр 2, НЧ золота, сильно смещается в область больших длин волн относительно спектр 1, НЧ серебра.

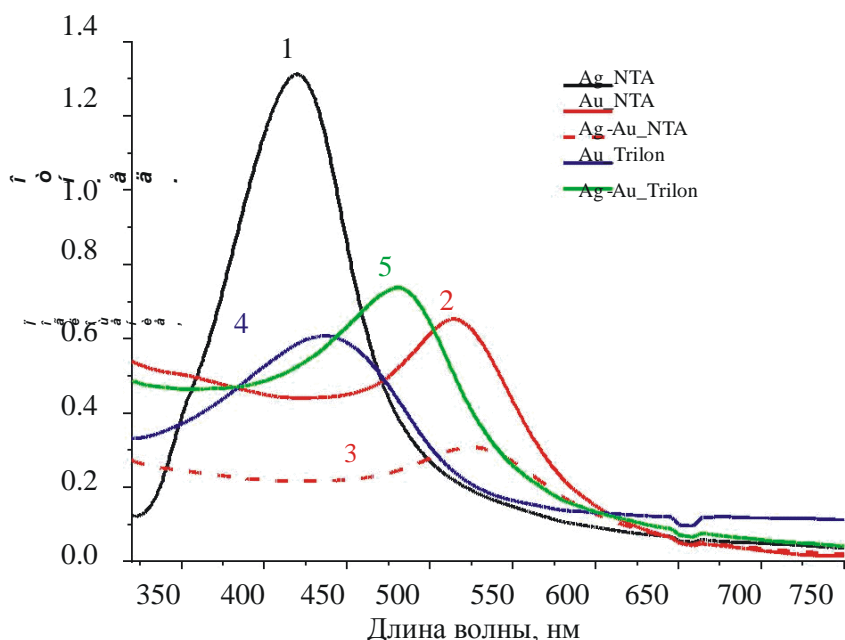


Рис. 5. Спектры пропускания образцов коллоидных растворов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы показал, что ГКР-активные подложки могут быть получены методом иммерсионного осаждения наночастиц серебра и золота на слои ПК, сформированные методом анодирования при различных плотностях тока на кремниевых пластинах электронного типа проводимости. Установлено, что интенсивность ГКР сигнала от наночастиц серебра определяется морфологией слоя ПК. Показано, что коллоидные растворы наночастиц Ag и Au, стабилизированные NTA, обладают мак-

симумом поглощения в области длин волн 420 и 500 нм соответственно, а образец содержащий наночастицы Ag-Au демонстрирует поглощение характерное для наночастиц золота. Положение максимумов на спектрах хорошо согласуется с данными ПЭМ. Средний размер наночастиц изменяется в зависимости от режимов синтеза от 13 до 30 нм. С помощью измерения спектров КР при возбуждении зеленым (532 нм) лазером обнаружено значительное увеличение интенсивности сигнала КР от стабилизаторов NTA и Trilon в присутствии золотых и составных Ag-Au наночастиц.

Литература

1. *Panarin A.* Formation of SERS-active silver structures on the surface of mesoporous silicon /A. Panarin [et al.] // *Journal of Applied Spectroscopy*. 2009. V. 76. P. 280
2. *Баранов А. В., Бобович Я. С., Петров В. И.* «Спектроскопия резонансного гиперкомбинационного рассеяния света» 160 (10) 35–72 (1990)
3. *Крутяков Ю. А., Кудринский А. А., Оленин А. Ю., Лисичкин Г. В.* Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы // *Успехи химии*. 2008. Т. 77. № 3. С.242-269

СИСТЕМА НАВИГАЦИИ БПЛА ПО ДАННЫМ АЭРОСЪЕМКИ

А. А. Ломако

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день по данным UVS International (ведущей международной ассоциации беспилотных систем) БПЛА производят в 52 странах мира. Десятки больших предприятий и малых фирм конкурируют на этом рынке.

В свою очередь заинтересованные государственные ведомства и спецслужбы, функции которых связаны с охраной, контролем и мониторингом объектов, ликвидацией ЧС, предприятия ТЭК, а также фирмы, бизнес которых связан с получением пространственных данных, также проявляют встречный интерес к БПЛА.

Одним из важнейших элементов для БПЛА является система навигации. В настоящее время существует множество навигационных систем, работающих независимо друг от друга, в том числе, спутниковая навигация, инерциальные навигационные системы, навигация с использованием данных видеоряда. Разработаны системы, преобразующие данные видеоряда в так называемые контурные карты, по которым БПЛА имеет возможность ориентироваться. Но, так как зачастую мы не имеем физической возможности хранения на борту БПЛА большого объема данных, мы решили пойти еще дальше и вместо создания карты создать базу данных специфических объектов.