

Рисунок 1. - Профиль выхода *in vitro* Родамина Б (черная линия) и Левомецитина (зеленая линия)

Таким образом, выход веществ *in vitro* двухфазный и продолжительный, что является преимуществом для моментального лечения с поддержанием эффекта.

Список литературы

1. Byung Kook Lee, Yeonhee Yun, Kinam Park PLA Micro- and Nano-Particles // Advanced Drug Delivery Reviews. – 2016. – Т. 107. – С.176-191.
2. Astrid J.R.Lasprilla, Guillermo A.R.Martinez, Betânia H.LunelliaAndré L.Jardini, Rubens MacielFilho Poly-lactic acid synthesis for application in biomedical devices — A review. – 2012. – Т. 30. – С.321-328.
3. Zykova Y. A., Kudryavtseva V. L., Gay M., Kozelskaya (Khokhlova) A. I, Frue Y., Sukhorukov G. B, Tverdokhlebov S. I. Free-standing Microchamber Arrays as a Biodegradable Drug Depot System for Implant Coatings // European Polymer Journal. – 2019. – Т. 114. – С.72-80.
4. Meiyu Gai, Johannes Frueh, Tianyi Tao, Arseniy V. Petrov, Vladimir V. Petrov, Evgeniy V. Shestrikov, Sergei I. Tverdokhlebov and Gleb B. Sukhorukov Polylactic acid nano- and microchamber arrays for encapsulation of small hydrophilic molecules featuring drug release via high intensity focused ultrasound // Nanoscale. – 2017. – Т. 21. – №. 9. – С. 7063-7070.

АНАЛИЗ ПОДЛОЖЕК ДЛЯ ГИГАНТСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ

А.В. ИЛЬЧУК, Е.В. ДОРОЖКО, Р.Д. РОДРИГЕС, Е.С. ШЕРЕМЕТ, Б. МА

Томский политехнический университет

Инженерная школа новых производственных технологий

E-mail: avi29@tpu.ru

Целью данного исследования является разработка имплантируемой ГКР-активной подложки для *in vivo* анализа органических веществ.

Неинвазивное детектирование, на сегодняшний день, является наиболее актуальным направлением биомедицины. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния позволяет

в режиме реального времени отслеживать изменения в состоянии биологических объектов. В связи со сложностью детектирования и анализа органических спектров, необходимо использовать гигантское комбинационное рассеяние (ГКР) света, что позволяет добиться высокой интенсивности сигнала комбинационного рассеяния света. Добиваются усиления сигнала при помощи нанесения плазмонных наночастиц, обладающих способностью к возбуждению локализованного поверхностного плазмонного при резонансном облучении. Согласно теории Ми, рассеяние зависит от размера и формы частицы, а также от длины волны падающего света. [1] Для получения плазмонного резонанса в окне прозрачности биологических тканей, необходимо синтезировать частицы размером более 100 нм. Также необходимо достичь высокой механической устойчивости ГКР-активной подложки в органической среде.

В данной работе, представлены следующие методы осаждения плазмонных наночастиц на проводящую несущую поверхность: электролиз, химический синтез НЧ (метод Френса), электрохимический метод, метод УФО-восстановления, метод выдерживания. Для электрохимического восстановления плазмонных НЧ, использовался раствор золотохлористоводородной кислоты, также данный метод был модифицирован с использованием диазониевых солей. Раствор сыворотки искусственной крови был изготовлен по методологии из работы [2]. Детектируемой молекулой является 4-NBT с химической формулой $C_6H_5NO_2S$. Тиольные группы образуют ковалентную связь с золотом, делая 4-NBT идеальной молекулой для детектирования. Также 4-NBT защищает поверхность подложек от загрязнений.

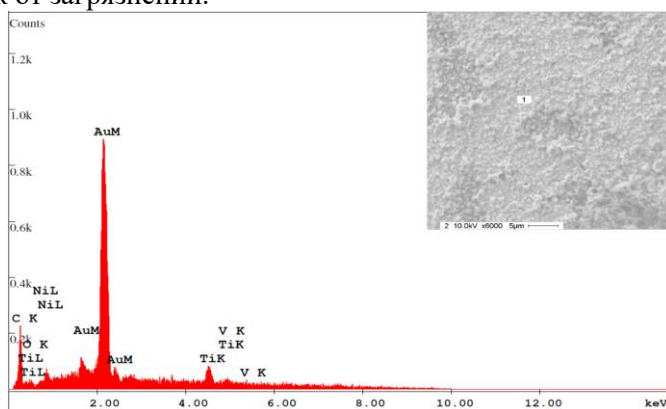


Рисунок 1 – Спектр ЭРС ГКР-активной подложки; изображение РЭМ: поверхность коронарного стента с Au наночастицами, восстановленными электрохимическим методом

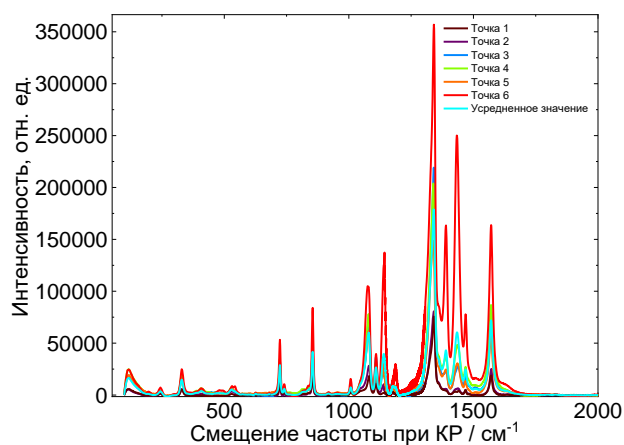


Рисунок 2 –ГКР спектр от 4-NBT, параметры: лазер 785 нм, мощность 0,8 мВт

В результате работы показана принципиальная возможность изготовления ГКР-активных подложек из биосовместимых материалов, продемонстрирована их механическая устойчивость в потоке искусственной сыворотки крови. Был проведен анализ методов осаждения, их сравнение при помощи данных, полученных растровой электронной микроскопией (РЭМ), энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией (ЭРС) и спектроскопией гигантского комбинационного рассеяния света. Изучена морфология поверхностей, состав и эффективность ГКР-активных подложек, полученных разными методами. Выявлен наилучший метод осаждения плазменных наночастиц на проводящую несущую поверхность, которым стал метод электрохимического восстановления (рис. 1). Показано усиление оптических сигналов ГКР-активными подложками. Разработан концепт ГКР-активной подложки для *in vivo* анализа крови человека и коронарных сосудов.

Мы надеемся, что наше исследование будет полезным для научных групп, занимающихся в области спектроскопии комбинационного рассеяния света. Исследуемые ГКР-активные подложки имеют перспективы развития для мониторинга организма человека.

Список литературы

1. Beiträge zur Optik trüber Medien, speziell kolloidaler Metallösungen/ G. Mie. - Leipzig, Ann. Phys. T. 330, С. 377 - 445 (1908).
2. Controlled nucleation for regulation of particle-size in monodisperse gold suspensions/ Frens G. - Nat. Phys. Sci. - 1973. - Т. 241. - № 105. С. 20-22.

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ-ИНСТРУМЕНТОВ МЕТОДОМ SLM ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТУРИРОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Е.Ю. КОЧЕРГИН, Т.Р. АБЛЯЗ, Е.С. ШЛЫКОВ

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

E-mail: Koch-egor@yandex.ru

Нанесение текстурированного рельефа на рабочую поверхность детали позволяет повысить прочностных свойств (за счет создания на поверхностном слое мелкозернистой структуры), а также обеспечить снижение коэффициента трения, за счет создания микроструктурированных маслоудерживающих полостей.

Для создания текстурированного рисунка на поверхности металла, в большинстве случаев, применяют лазерный луч [1]. Однако повышенное температурное воздействие на поверхность изделия не позволяет применять данный метод при нанесении текстурного рельефа на тонкостенных изделиях.

Альтернативным способом текстурирования поверхности является электроэрозионная обработка (ЭЭО) сложнопрофильным электродами. Применение электрода-инструмента (ЭИ) с текстурированным рельефом на рабочей поверхности позволяет осуществить обработку токопроводящих материалов не зависимо от их физико-механических свойств. Таким образом, на поверхности обработанной детали формообразуется текстурированный рельеф повторяющий поверхность электрода.

Сдерживающим фактором в развитии данного метода являлось отсутствие экономически эффективных технологий изготовления текстурированных электродов.

Актуальным решением данной проблемы является применение технологии селективного лазерного сплавления (SLM) при изготовлении электродов.

В настоящее время не в полной мере изучен процесс ЭЭО материалов электродами полученными методами SLM с текстурированными рабочими поверхностями.

Для изготовления ЭИ методом аддитивных технологий используется установка для послойного лазерного сплавления порошков Realizer SLM-50. Принцип создания модели