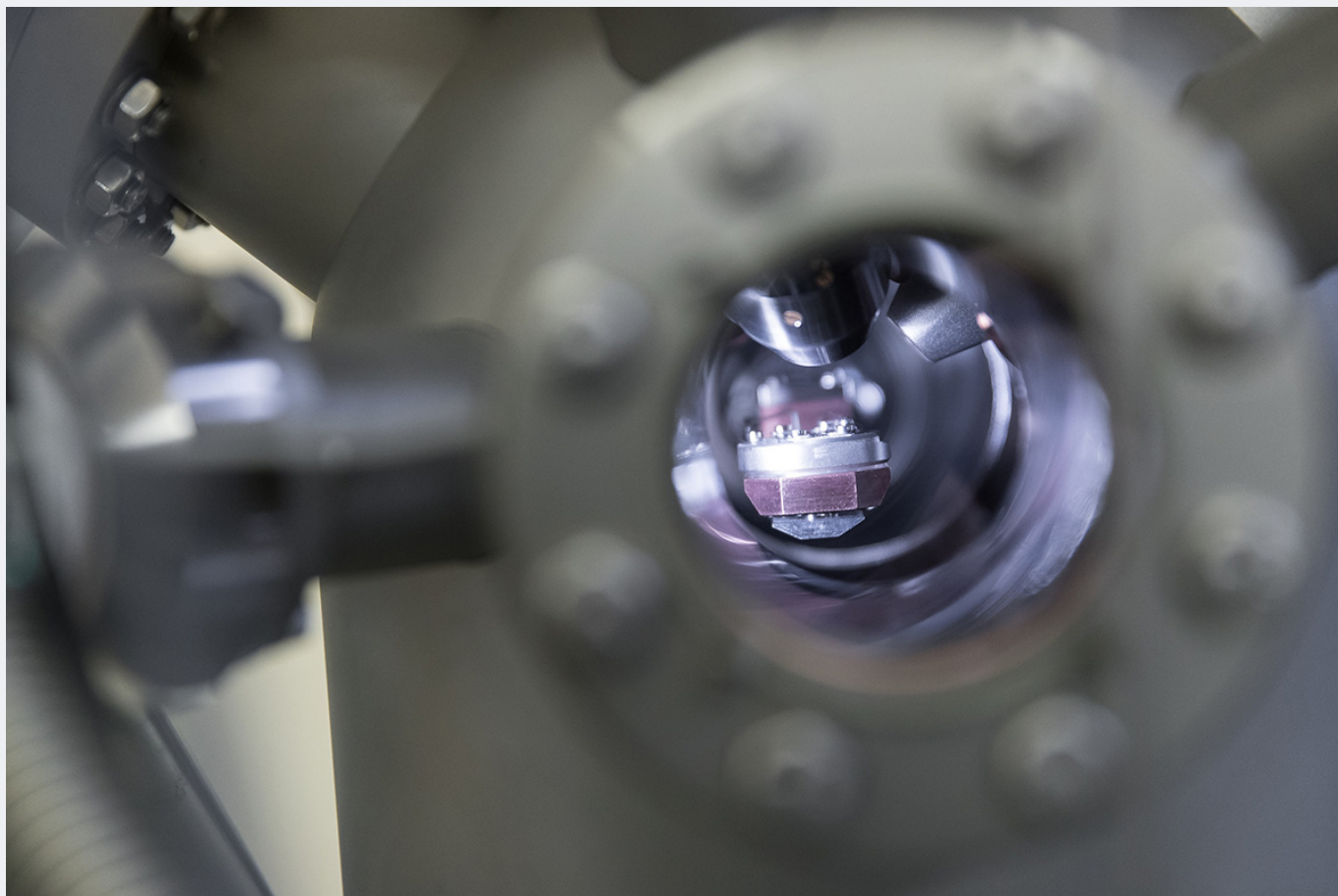


Ученые изучили образование наночастиц серебра в ионообменном стекле



Это исследование является результатом многолетней работы в области изучения металлических наночастиц. Результаты опубликованы в журнале “Nanomaterials”.

Ученые СПбПУ совместно с коллегами из Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета им. Ж. И. Алфёрова РАН, Института проблем машиностроения РАН и Технологического университета Труа (Франция) зафиксировали образование наночастиц серебра в ионообменном стекле под воздействием инфракрасного лазерного излучения.

Международная научная группа изучает рост и свойства металлических наночастиц, размещенных на поверхности многокомпонентных стекол. Такие структуры применяются для спектроскопии комбинационного рассеяния света (рамановская спектроскопия). Это особый вид спектроскопии, который используется для скрининга, контроля и анализа микродоз веществ. Подложки из ионообменного стекла с нанесенными наночастицами находят антибактериальное, противогрибковое и противовирусное применение. Кроме того, они дешевы и просты в изготовлении.

В своем исследовании научная группа проверяла пригодность наночастиц серебра, образованных на поверхности стекла с помощью инфракрасных наносекундных лазерных импульсов, для рамановской спектроскопии. Существуют различные способы нанесения наночастиц серебра на поверхности стекла, включая литографические методы, лазерную абляцию, осаждение серебряных наночастиц из растворов, термическое или реактивное восстановление ионов серебра с последующей диффузией нейтрального серебра. Ученые применили метод, который позволил «нарисовать» структуры нужной формы, состоящие из серебряных наночастиц на поверхности стекла.

«Ионообменное стекло содержит ионы серебра, равномерно распределенные в приповерхностном слое материала. Под действием лазерного излучения эти ионы превращаются в нейтральные атомы, которые объединяются в наночастицы. Когда образуются серебряные наночастицы диаметром 20-30 нанометров, электроны в них обобществляются. Коллективные колебания электронов в металлических наночастицах под воздействием лазерного излучения определенной длины волны демонстрируют поверхностный плазмонный резонанс. А вблизи резонанса системы происходит резкое увеличение электрического поля – точно так же, как в колебательном контуре, например. Это явление и используется для усиления сигнала в рамановской спектроскопии», – поясняет профессор Высшей школы инженерной физики СПбПУ Андрей Липовский.

Полученные чувствительные элементы могут быть использованы как подложки для рамановского анализа различных реагентов, в том числе биологических. «По рамановской спектроскопии можно определять вещество с очень высокой чувствительностью. При этом сигнал усиливается в 10^5 - 10^6 раз – это очень большой коэффициент усиления», – добавляет профессор Липовский.

