



МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕШЕХОДНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ НА ПРИМЕРЕ ЗИМНЕГО ДВОРЦА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭРМИТАЖА

Е.С. Кирик¹, Т.Б. Витова¹, А.В. Малышев¹, А.В. Богданов², О.В. Сушкова²,
А.А. Дектерев³, К.Ю. Литвинцев³, Е.Б. Харламов³, А.А. Гаврилов³, М.В. Гравит⁴

¹Институт вычислительного моделирования СО РАН,

²Государственный Эрмитаж,

³Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН,

⁴Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Подготовка к действиям во время пожара помогает смягчить его последствия. При пожаре эвакуацией должен управлять персонал, которому требуются четкие инструкции. На фоне традиционного ручного способа для разработки таких инструкций более эффективно применять современные методы компьютерного моделирования эвакуации и развития пожара, а также наглядно графически представлять результаты моделирования. Впервые для Зимнего дворца Государственного Эрмитажа создана цифровая модель здания, выполнено моделирование эвакуации при пожаре для различных очагов, проведен анализ расчетов, определено максимально допустимое одновременное число посетителей, безопасные маршруты; разработаны принципы составления схем эвакуации. Такие расчеты можно выполнять для любых объектов с массовым пребыванием, применять для обоснования соблюдения требований пожарной безопасности в соответствии с 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В настоящее время идет апробация результатов работы в практической деятельности Государственного Эрмитажа.



Рисунок – Цифровая модель Зимнего дворца Государственного Эрмитажа

1. Kirik E., Bogdanov A., Sushkova O., Gravit M., Shabunina D., Rozov A., Vitova T., Lazarev Y. Fire Safety in Museums: Simulation of Fire Scenarios for Development of Control Evacuation Schemes from the Winter Palace of the Hermitage // Buildings. – 2022. – Vol. 12, № 10. – Art. 1546. doi: 10.3390/buildings12101546 [WoS Q2, IF 3.354]
2. Kirik E., Vitova T. Time discretization in the time-continuous pedestrian dynamics model SigmaEva // Natural Computing. – 2022. – Vol.21. – P. 407-415. doi: 10.1007/s11047-022-09894-2 [WoS Q3, IF 1.827]
3. Gravit M., Kirik E., Savchenko E., Vitova T., Shabunina D. Simulation of Evacuation from Stadiums and Entertainment Arenas of Different Epochs on the Example of the Roman Colosseum and the Gazprom Arena // Fire. – 2022. – Vol. 5, Iss. 1. – Art. 20 – doi: 10.3390/fire5010020 [WoS Q2, IF 3.456]



ПРИРОДА АНОМАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ РЕЗОНАНСНЫХ КРАСНЫХ СМЕЩЕНИЙ В УЛЬТРАМАЛЫХ ПЛАЗМОННЫХ НАНОЧАСТИЦАХ

Л.К. Соренсен⁴, Д.Е. Хренников¹, В.С. Герасимов¹, А.Е. Ершов¹, С.П. Полюттов¹,
С.В. Карпов², Х. Огрен⁴

¹Институт вычислительного моделирования СО РАН,

²Институт физики имени Л. В. Киренского СО РАН,

³Сибирский федеральный университет,

⁴Uppsala universitet (университет Упсалы, Швеция)

Исследовано красное смещение плазмонных резонансов наночастиц Au в диапазоне размеров от 3 до 10 нм. Установлено, что красное смещение меняет характер при размере около 8-10 нм: смещение линейно возрастает с размером частицы, в то время как ниже этого размера оно изменяется нелинейно и более выражено с ростом размера (см. рисунок). Обнаружены особенности поверхностного слоя (ПС) наночастиц, которые придают им свойства структуры «ядро-оболочка». Установлено, что физическое происхождение специфических свойств ПС связано с анизотропией локального окружения атомов в ПС, возрастающей к границе частиц. Показано, что точка перегиба при 8-10 нм обусловлена изменением доминирующего физического механизма красного смещения, при котором относительный объем ПС быстро уменьшается с увеличением размера наночастиц. Полученные результаты могут найти применение в технологиях визуализации и SERS.

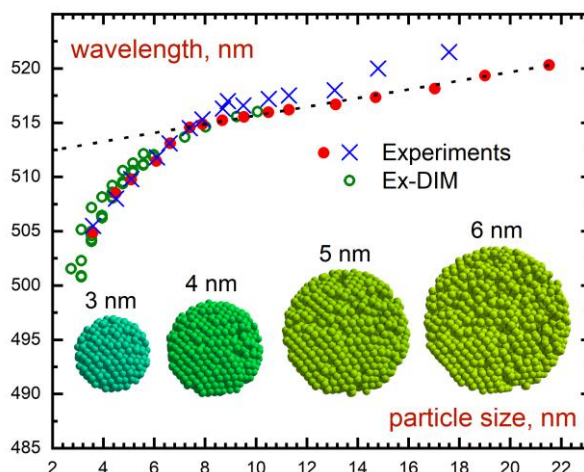


Рисунок – Сравнение размерной зависимости максимума спектров плазмонного поглощения наночастиц Au в водной среде, полученных методом Ex-DIM в диапазоне размеров 3-10 нм и экспериментальных данных. Экспериментальная точка перегиба установлена для диаметра частиц 8 нм. Пунктирная линия показывает общую тенденцию в размерной зависимости красного смещения для наночастиц Au в диапазоне размеров 8-22 нм

Lasse K. Sørensen, Daniil E. Khrennikov, Valeriy S. Gerasimov, Alexander E. Ershov, Sergey P. Polyutov, Sergey V. Karpov, Hans Ågren Nature of the Anomalous Size Dependence of Resonance Red Shifts in Ultrafine Plasmonic Nanoparticles // The Journal of Physical Chemistry C – 2022. – Vol. 126, Iss. 39. – P. 16804-16814. doi: 10.1021/acs.jpcc.2c03738 [WoS Q1, IF=4.2]