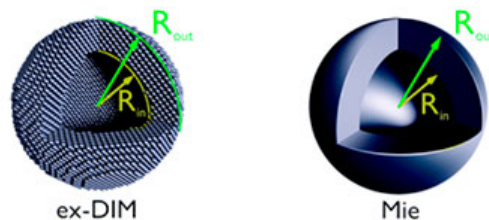
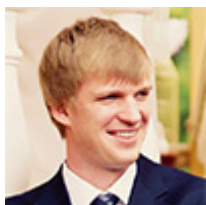


Плазмонные наноболочки помогут «упаковать» и доставить лекарства прямо в цель

Учёные из России, Швеции и США [изучили](#) оптические свойства металлических наноболочек атомарного размера. Исследователи смоделировали резонансные свойства таких структур с использованием оригинальной модели атомарного взаимодействия. Предполагается, что полученные результаты позволят применять наноболочки толщиной всего в несколько атомов для детекции одиночных молекул или для адресной доставки лекарственных средств.



Явление оптического резонанса металлических наночастиц хорошо изучено и широко применяется в современной медицине, химии, биологии, солнечной энергетике и фотонике. В большинстве случаев используются цельные наночастицы, поскольку моделирование таких объектов не представляет больших сложностей с точки зрения теории. Однако полтора десятилетия назад теоретически было предсказано существование высокодобротных резонансных мод в «пустых» наночастицах. Интерес к таким формам наночастиц связан с тем, что их можно использовать в качестве безопасных «контейнеров», в которые можно «упаковать» лекарственный препарат. После попадания в организм человека оболочки наночастиц разрушаются, например, лазерным излучением и высвобождают лекарственное средство. Этот вариант снимает проблему системной нагрузки на организм — «упакованный» в оболочку наночастицы препарат бьёт точно в свою мишень — поражённый заболеванием орган, не задевая здоровые ткани.



«До сегодняшнего дня моделирование таких объектов вызывало определённые трудности. С точки зрения классической оптики можно описать резонансные свойства сферической наночастицы со сферической полостью внутри. Но классические модели «буксуют» при попытке смоделировать оптический отклик несферической наночастицы с полостью, или наночастицы с полостью несферической формы, или даже располагающейся не в центре наночастицы. Ещё одна сложность в том, что для клинических применений такие наноболочки должны иметь размер не больше десятка нанометров. Мы попытались решить эту задачу», — сказал младший научный сотрудник Научно-исследовательской части СФУ **Вадим Закомирный**.

В поисках решения исследователи из Сибирского федерального университета, работавшие совместно с американскими и шведскими коллегами, использовали недавно разработанный ими расширенный метод дискретного взаимодействия (ex-DIM). Этот метод позволяет не только моделировать оптический отклик наночастиц произвольной формы, в том числе с полостью внутри, но и принимает в расчёт положение каждого атома в металлической наночастице.

«Детальное изучение резонансных свойств полых наночастиц может быть полезно для современной биомедицины, — отметил постдок Института оптики Рочестерского университета (США) **Илья Рассказов**. *— Проведенные нами систематические исследования полых наночастиц объясняют положения оптических резонансов в зависимости от полного размера наночастицы и толщины её оболочки.*



Огромный плюс работы — это точность выполнения расчётов. Мы впервые применили атомарную модель, чтобы узнать оптические свойства полых наноболочек. Интересно, что каждый атом в наночастице важен и влияет на результат расчёта».

Эта работа международной научной группы — часть большого цикла, в котором будут исследоваться оптические свойства наночастиц с «нестандартными» размерами, слишком большими для квантово-химических расчётов и слишком маленькими для классических методов современной оптики. Учёные утверждают, что полые наночастицы — многообещающий объект, интересный как современной фотонике, так и биомедицине, и химии.

Кроме учёных Сибирского федерального университета в работе приняли участие сотрудники Королевского технологического института (Стокгольм, Швеция), Федерального Сибирского научно-клинического центра ФМБА России (Красноярск), Института Вычислительного моделирования СО РАН и Рочестерского университета (Нью-Йорк, США).

Кстати, научное сообщество уже отметило это исследование, включив его в [рейтинг](#) самых «горячих» статей в 2020 году, опубликованных в журнале Королевского Химического Сообщества [Physical Chemistry Chemical Physics](#).

[Пресс-служба СФУ](#), 30 сентября 2020 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/23649>