

Учёные испытали «многоцветный» сорбент для очистки сточных вод от опасных красителей

Учёные Сибирского федерального университета и ФИЦ КНЦ СО РАН в составе научного коллектива изучили сорбционные свойства наночастиц оксида железа в углеродной оболочке. Исследовав структуру этих частиц, эксперты провели ряд экспериментов, которые показали их высокую эффективность в процессе извлечения органических красителей из воды. Также эти частицы продемонстрировали пригодность для направленного разрушения клеток карциномы лёгкого.



Наночастицы железа всё чаще находят применение в медицине и экологии — учёным уже известна их способность целенаправленно разрушать раковые опухоли, нарушая целостность клеточной мембраны. Не менее интересно использование подобных наночастиц как «многоцветных» адсорбентов для опасных веществ — тяжёлых металлов и органических красителей, остатки которых попадают со сточными водами в реки и озёра.



«Мы изучили свойства наночастиц, изготовленных из оксида железа и обернутых в „шубу“ из углерода, и проверили, как они справляются с извлечением анионных и катионных органических красителей (родамина и эозина, дающих оттенки розового и красного) из воды. Не секрет, что бытовые и промышленные фильтры могут не справляться с задачей полного извлечения этих веществ — следовые количества красителей остаются и затем попадают в питьевую воду и почву. Оказалось, что оба типа красителей хорошо адсорбировались поверхностью наночастиц, что связано в большей степени с углеродным покрытием, которое наподобие губки „впитывает“ загрязнители, а магнетитовое ядро позволяет быстро извлекать наночастицы из воды для ускорения процесса очистки», — констатировал соавтор исследования, доцент кафедры экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФиРЭ СФУ
Алексей Соколов.

Обычные сорбенты, используемые для ликвидации загрязнений, работают длительное время — они адсорбируют загрязняющие вещества, а затем или удаляются специалистами, или самостоятельно разрушаются, если изготовлены из биоразлагаемого материала. Предлагаемая научным коллективом красноярских учёных альтернатива — это сорбент многоцветного использования, который, к тому же, работает намного быстрее и полностью извлекается из воды после выполнения миссии.

«Наночастицы из оксида железа в углеродной обёртке легко собираются с помощью магнитного поля — их можно очистить от собранных загрязнителей химическим способом и использовать заново. Напоминается аналогия с активированным углем — его тоже можно восстанавливать и использовать заново», — продолжил исследователь.

Самое очевидное использование таких «многоцветных» адсорбентов — фильтры, позволяющие

наладить рециркуляцию (круговорот) воды с сопутствующим избавлением от отравляющих примесей — пойманными и обезвреженными окажутся не только анионные и катионные красители, встречающиеся в бытовой химии и пищевых продуктах, но и ионы тяжёлых металлов, такие как медь и свинец.

Кстати, провести анализ воды с помощью метода магнитной сорбции можно даже у открытого водоёма — взять небольшую пробу и прогнать её через фильтр. По словам эксперта, таким образом можно выявить даже самые малые примеси токсикантов, которые могут пропустить лабораторные приборы, не улавливающие значения ниже предельно допустимой концентрации (ПДК).

Вторым направлением, в котором можно успешно применять наночастицы оксида железа, покрытые углеродной «шубой», считается медицина. Алексей Соколов объяснил, в чём заключается работа наночастиц при проникновении в раковую клетку.

«Наночастицы давно широко используют для направленной транспортировки лекарств или уничтожения раковых клеток. Известны эксперименты с покрытыми золотом наночастицами, проводящиеся, в частности, химиками СФУ. Механизм работы наших наночастиц сходный. Можно посадить на такие частицы метки-аптамеры и направить их в поражённый орган, там под воздействием переменного электромагнитного поля частицы начнут вибрировать, разрушая клеточные мембраны и уничтожая клетки опухоли изнутри. Оказалось, кстати, что углеродное покрытие может вполне заменить дорогостоящее золото», — сообщил эксперт.

Эксперимент по разрушению клеток карциномы Эрлиха последовательно проводился с использованием низкочастотного чередующегося магнитного поля. Количество клеток, уничтоженных в результате их взаимодействия с наночастицами оксида железа в переменном магнитном поле, на 27% больше относительно контрольных клеток.

Первыми новостью [поделились](#) Минобрнауки РФ.

[Пресс-служба СФУ](#), 27 февраля 2023 г.

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

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/27369>