

## Прорыв в науке: супергидрофобные материалы меняют будущее самоочищающихся поверхностей



Дата публикации: 29.12.2024

Современная наука делает очередной шаг в будущее с созданием материалов, способных почти идеально отталкивать воду. Этот революционный прорыв основан на исследовании металлоорганических каркасов (MOF), которые в сочетании с углеводородными цепями создают уникальные свойства для формирования самоочищающихся и устойчивых к воздействию окружающей среды поверхностей. Новая технология, разработанная учеными из Технологического института Карлсруэ (KIT) и Индийского технологического института Гувахати (IITG), открывает двери к созданию более функциональных и долговечных материалов для использования в различных сферах.

MOF представляют собой уникальные пористые структуры, состоящие из ионов **металлов** и органических молекул, которые формируют объемные каркасы с огромной площадью поверхности. Всего два грамма MOF способны покрыть площадь, сравнимую с футбольным полем. Эти свойства делают их незаменимыми в области хранения газа, разделения углекислого газа и

медицинских технологий. Однако новое исследование пошло дальше, показав, что MOF могут быть преобразованы в материалы с исключительно высоким уровнем гидрофобности.

Для достижения этого эффекта исследователи изменили поверхности MOF, привив к ним углеводородные цепи, которые образуют состояние высокой энтропии. Это состояние приводит к минимальной адгезии воды, позволяя каплям принимать почти идеальную сферическую форму с углом контакта более 160 градусов. Такой показатель превосходит даже стандартные гидрофобные материалы, что делает эти структуры идеальными для использования на автомобильных покрытиях, фасадах зданий и других поверхностях, подверженных воздействию воды.

Перфторирование, широко используемое в материалах, таких как тефлон, оказалось неэффективным в данном случае, так как уменьшило угол контакта с водой. Это доказывает, что углеводородные цепи в MOF обладают уникальными свойствами, которые недоступны для других материалов. Компьютерное моделирование подтвердило, что структура молекул в состоянии высокой энтропии играет ключевую роль в создании супергидрофобных свойств.

Кроме того, команда исследователей изменила шероховатость поверхности MOF в нанометровом диапазоне, что еще больше усилило самоочищающиеся свойства материала. Капли воды легко скатываются даже при минимальном наклоне поверхности, снижая уровень сцепления практически до нуля.

Этот научный прорыв не только демонстрирует потенциал MOF в области гидрофобных технологий, но и подчеркивает значимость фундаментального подхода к созданию материалов нового поколения. Устойчивые к загрязнению, долговечные и легко очищаемые поверхности могут изменить облик современных зданий, автомобилей и промышленных объектов. Этот шаг к совершенству материалов подчеркивает силу науки в решении насущных задач и прокладывает путь к еще большему числу инноваций в ближайшем будущем.

**Ссылка:** «Функционализация тонких пленок монолитного MOF с углеводородными цепями для достижения супергидрофобных поверхностей с регулируемой прочностью адгезии к воде», Materials Horizons. DOI: [10.1039/D4MH00899E](https://doi.org/10.1039/D4MH00899E).