

НАНОЧАСТИЦЫ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ГАДОЛИНИЯ КАК ОСНОВА КОНТРАСТНЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ ЯМР ТОМОГРАФИИ

А.Р. Мустафина,^a Н.А. Шамсутдинова,^a С.В. Федоренко,^a А.С. Степанов,^a

Р.Р. Амиров^b

a) ИОФХ им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН

б) Казанский Федеральный университет

Интерес к комплексам лантанидов обусловлен, в том числе, их широким использованием в качестве маркеров для биоанализа и контрастных агентов для ЯМР томографии. Наибольшую популярность в этом качестве приобрели комплексы двух соседних ионов лантанидного ряда: тербия и гадолиния. В таких комплексах природа лигандного окружения играет ключевую роль, например для создания координационной насыщенности или ненасыщенности, стабильности и пр. Тем не менее, перспективной альтернативой модификации внутрисферного лигандного окружения является включение комплексов лантанидов в наночастицы. В рамках этого подхода необходимые функциональные свойства обеспечиваются не только природой лигандного окружения, но и количественными коллоидными характеристиками. В данном сообщении будут показаны основные факторы, определяющие магнитно-релаксационные характеристики протонов воды в водных дисперсиях наночастиц на основе комплексов гадолиния. В частности, такие факторы как размер наночастиц и способ их коллоидной стабилизации в водном растворе.

Показан простой и универсальный подход к синтезу полиэлектролит-стабилизированных наночастиц на основе комплексов гадолиния, которые по магнитно-релаксационным характеристикам являются достойной альтернативой наночастиц, полученных в рамках других подходов. Новизна предлагаемого подхода заключается в возможности дополнительной «подстройки» магнитно-релаксационных характеристик за счет варьирования природы и количества полиэлектролитных слоев на основе методологии «слой-за-слоем».

Отличительной чертой наночастиц от моноядерных комплексов гадолиния является уникальная зависимость их магнитно-релаксационных характеристик от силы поля. Высокая релаксивность в низких полях (ниже 3 Т) и низкая токсичность наночастиц является предпосылкой их применимости в диагностике. Однако, в высоких полях (выше 9 Т) высокая намагниченность наночастиц создает неоднородное магнитное поле, препятствующее высокой спин-решеточной релаксивности наночастиц. Данный факт согласуется с установленной методами электронной микроскопии и рассеяния рентгеновских лучей морфологией наночастиц, в соответствии с которой включение комплексов гадолиния в твердые темплаты препятствует их собственному движению. В результате, корреляционным временем спин-решеточной релаксации является относительно медленное движение самих твердых темплатов.

e-mail: asiyamust@mail.ru