

этих изотопов с поверхностью растущего кристалла, то изотопный эффект максимальный. При этом время конверсии зависит от индукции магнитного поля, а время контакта – от температуры. Поэтому суммарный изотопный эффект зависит от сочетания величин температуры раствора и индукции магнитного поля. В докладе приводятся результаты экспериментальных исследований и обсуждаются причины наблюдающегося изотопного эффекта для различных сочетаний магнитной индукции и температуры.

## **ИЗОТОПНЫЙ ЭФФЕКТ ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ИЗ РАСТВОРА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

*Арыштаев А.М.<sup>1</sup>, Огородников С.А.<sup>2</sup>*

*Научный руководитель: Мышкин В.Ф.<sup>2</sup>, д.ф.-м.н., профессор ТПУ*

*<sup>1</sup>ФГАО «ГХК», 662972 г. Железногорск, ул. Ленина, 53*

*<sup>2</sup>Томский политехнический университет,*

*634050, Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30*

*E-mail: ama33@tpu.ru*

В настоящее время очень активно ведутся разработки по получению изотопно-модифицированных материалов. Путем изменения изотопного состава можно добиться улучшения нужных свойств материалов. Существуют множество методов разделения, пригодные для получения изотопов всех элементов. Из-за высокой стоимости изотопно-модифицированных материалов актуальны исследования по разработке эффективных методов разделения изотопов различных элементов.

Известен магнитный изотопный эффект (МИЭ), связанный с формированием ковалентной химической связи между двумя свободными радикалами из раствора, находящегося в слабом постоянном магнитном поле. МИЭ не требует больших затрат энергии. Формирование кристаллов из растворов также сопровождается появлением новых химических связей. Поэтому следует ожидать проявление МИЭ в процессе кристаллизации. Задача исследования – установление МИЭ.

Экспериментальное исследование изотопных эффектов при кристаллизации в постоянном магнитном поле проводили на примере изотопного состава хлора в кристаллах NaCl, формируемых из водного раствора. Такие исследования на практике представляет собой сложную задачу, которая требует глубоких знаний физико-химических основ влияния магнитного поля на время триплет-синглетной конверсии спиновой пары для одного из изотопов, а также методик проведения исследований.

Изотопный состав хлора определяли на масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой (ICP) Element. Определяли распределение изотопов по объему кристаллов. Поэтому модифицировали методику измерения изотопного состава на ICP масс-спектрометре и обработки получаемых данных.

Кристаллы NaCl со всей кюветы с раствором отбирались в одну пробу без учета величины магнитного поля. Кристаллы на анализ отбирались из общей пробы случайным образом, с учетом совершенства формы и размеров. Поэтому наблюдается как обогащение, так и обеднение по  $^{37}\text{Cl}$  из-за разных сочетаний температуры раствора и величины магнитного поля. В дальнейшем планируется отслеживать температуру и индукцию магнитного поля для каждого анализируемого кристалла. В докладе приводится анализ парамагнитных процессов, протекающих на поверхности растущего кристалла в пересыщенном растворе NaCl, помещенного в слабое постоянное магнитное поле.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОПОРОШКОВ W-CU, FE-PB И FE-CU**

*Доржиев А.Е., Осокин А.А.*

*Научный руководитель: Тимченко С.Н. к.т.н., доцент  
Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: timsn@tpu.ru*

На сегодняшний день востребованность создания новых радиационно-защитных материалов обусловлена повышением требований к их функциональным характеристикам. Одним из перспективных решений повышения функциональных характеристик радиационно-защитных материалов может стать использование наночастиц на основе бинарных систем несмешивающихся металлов.

На сегодняшний день наноразмерные порошки нашли широкое применение в различных областях науки, техники и промышленности. В процессе исследования были синтезированы биметаллические нанопорошки W-Cu, Fe-Pb и Fe-Cu. Для получения нанопорошков использовались проволоки вольфрама, меди, свинца и железа, а также аргон для формирования инертной атмосферы в электровзрывной камере. Исследованы основные характеристики полученных порошков и радиопоглощающие свойства с помощью гамма-изотопной установки «РОКУС-АМТ». Получены композитные материалы на основе синтезированных наночастиц и проведены измерения мощности поглощенной дозы полученных композитов.