

непосредственного перехода из аморфных в кристаллическое состояние без введения минерализующих добавок; возможность синтеза принципиально новых материалов, существенное снижение температуры их синтеза; возможность плавного управления свойствами получаемых материалов. Метод позволяет получать равномерные пленки сложного состава на основе твердых растворов, химических соединений, включений другой фазы. Варьируя исходными компонентами, можно получать мелко- и крупнокристаллические пленки с включением ультрадисперсных металлов, сложные по составу. Метод позволяет синтезировать сложные оксиды в виде пленок и порошков, средний размер глобул порошков 1–10 мкм, составленных из кристалликов размером 10–40 нм. Тонкие пленки, на основе оксидов IV–V групп могут иметь толщину от 10 до 200 нм одного слоя, многослойные – до 1 мкм.

В настоящее время золь-гель технология является одним из наиболее интенсивно развиваемых и перспективных методов получения стекол и тонкопленочных композиционных материалов, в том числе наносистем и нанокомпозитов.

#### ТОНКИЕ ПЛЕНКИ КАК УНИКАЛЬНЫЕ МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Боковикова Т.Н., Двадненко М.В.,  
Привалова Н.М., Привалов Д.М., Новицкая К.З.

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: amra@ok.kz*

В последние годы особое место в исследованиях новых объектов занимают вещества с пониженной размерностью наносистемы: ультрадисперсные частицы, микрокластеры, наночастицы, тонкие пленки. В этих объектах число атомов, находящихся на поверхности, сравнимо с числом атомов, содержащихся в объеме. По данным различных авторов, к наносистемам относят конгломераты частиц, или множество тел, окруженных газовой или жидкой средой, размеры которых находятся в пределах от 1 до 100 нм. Такой подход к наночастицам по существу представляет их как специфические псевдомолекулы, отличающиеся от истинных молекулярных соединений непостоянством состава и занимающие место между молекулярными кластерными соединениями, с одной стороны, и ультрадисперсными порошковыми материалами – с другой.

Системные исследования тонких пленок начаты сравнительно недавно. В немалой степени это вызвано тем, что изучение тонких пленок различных материалов оказалось более сложным, чем изучение массивных образцов по ряду причин. Поскольку объемные и поверхностные неоднородности оказывают сложное влияние на физико-химические свойства, требуются дополнительные современные методы анализа состава и структуры пленок, а также экспериментальные методы, позволяющие изучать эффекты

переноса вещества в малых пространственных масштабах и количественных соотношениях. В большинстве случаев теоретические модели, которые хорошо описывают процессы, протекающие в объемном состоянии, становятся непригодными для описания тонкопленочных материалов. Для наноструктурированных тонкопленочных систем определяющим фактором является размер кристаллитов или блоков, входящих в состав пленки, при этом толщина пленки играет второстепенную роль.

Тонкие пленки можно разделить на две группы: естественные, которые появляются на границе раздела фаз, и искусственные, полученные физическими или химическими методами синтеза пленок. Они могут создаваться в виде монокристаллических, поликристаллических или аморфных слоев. Очевидно, что микроструктура пленок существенным образом зависит от подложки, на которую нанесена пленка, и условий получения. Управляя процессом изготовления, можно получать разные микроструктуры тонких пленок.

#### СОЕДИНЕНИЯ СОЛЕЙ БИОМЕТАЛЛОВ С ПРОТОНИРОВАННЫМИ АМИДАМИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

<sup>1</sup>Большебекова С.М., <sup>2</sup>Еркасов Р.Ш.

*<sup>1</sup>Государственный медицинский университет,  
Семей, e-mail: salta-best@mail.ru;*

*<sup>2</sup>Евразийский Национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: erkass@mail.ru*

В результате систематического изучения растворимости в четырехкомпонентных системах амид – соль – кислота – вода установлены области кристаллизации соединений, существование которых было определено при изучении растворимости в составляющих трехкомпонентных системах, а также найдены концентрационные границы образования ряда новых координационных соединений, содержащих одновременно в своем составе карбамид (ацетамид), соли биометалла, а также кислоту. Эти соединения были выделены в кристаллическом виде. Разработаны методики их синтеза в лабораторных условиях. Идентификация синтезированных соединений проведена рентгенофазовым анализом, для них определены межплоскостные расстояния и углы отражения, которые указывают на их структурную индивидуальность. Для соединений найдены плотность, температура плавления (разложения), растворимость в некоторых органических растворителях.

Интенсивное развитие производства предполагает получение новых соединений, обладающих определенными заранее заданными или комбинированными свойствами. Особую актуальность при этом приобретает исследование процессов и продуктов взаимодействия амидов с неорганическими кислотами и солями биометаллов, трех важных классов химических соединений, обладающих широким спектром свойств,

которые могут совмещать свойства исходных компонентов с вновь приобретенными.

Помимо биологических и практических аспектов интерес к соединениям амидов с кислотами и солями вызван и тем, что они являются хорошими объектами для фундаментальных исследований с точки зрения их строения, физических и химических свойств [1,4].

**Цель исследования.** Изучить растворимость в четырехкомпонентных системах амид – соль – кислота – вода, установить области кристаллизации соединений, существование которых было определено при изучении растворимости в составляющих трехкомпонентных системах, а также найти концентрационные границы образования ряда новых координационных соединений, содержащих одновременно в своем составе карбамид (ацетамид), соли биометалла, а также кислоту. Выделить новые соединения в кристаллическом виде. Разработать методики их синтеза в лабораторных условиях. Идентифицировать синтезированные соединения рентгенофазовым анализом.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате систематического изучения растворимости в четырехкомпонентных системах амид – соль – кислота – вода установлены области кристаллизации соединений, существование которых было определено при изучении растворимости в составляющих трехкомпонентных системах, а также найдены концентрационные границы образования ряда новых координационных соединений, содержащих одновременно в своем составе карбамид (ацетамид), соли биометалла, а также кислоту. Их составы установлены химическим элементным анализом. Эти соединения были выделены в кристаллическом виде. Разработаны методики их синтеза в лабораторных условиях, которые изложены в работах [2, 3, 5].

Идентификация синтезированных соединений проведена рентгенофазовым анализом, для них определены межплоскостные расстояния и углы отражения, которые указывают на их структурную индивидуальность. Для соединений найдены плотность, температура плавления (разложения), растворимость в некоторых органических растворителях. Закономерностей в термической устойчивости соединений не на-

блюдается, однако можно указать, что соединения разлагаются или плавятся ниже таких температур исходных веществ.

ИК-спектроскопическим методом установлены их строение, для отдельных из них проведен квантовохимический расчет геометрического и электронного строения методом РМЗ. Из полученных данных следует, что синтезированные соединения относятся к смешаннолигандным и координационным соединениям, в которых лигандами являются амид, анионы кислот.

**Выводы.** Анализируя полученные изотермы растворимости в четырехкомпонентных системах соль металла – кислота – амид – вода можно сделать вывод, что образование новых соединений происходит как при взаимодействии амид-кислоты с раствором соли металла, так и при взаимодействии соединения соли металла с амидом и раствором, соответствующей кислоты.

Для некоторых полученных соединений найдены перспективные области их практического применения. Так, например, соединения солей кобальта с протонированным карбамидом очень эффективны в качестве кормовой добавки животных, а соединения солей никеля и марганца с протонированным карбамидом в качестве микроудобрения.

#### Список литературы

1. Еркасов Р.Ш. Физико-химические основы синтеза ацетанилидикислот, их строение и свойства. – Астана, 2004. – 73 с.
2. Еркасов Р.Ш., Кусепова Л.А., Рыскалиева Р.Г., Каратаева З.М. Координационные соединения солей кобальта, никеля и кальция с протонированным карбамидом // Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030»: тр. Международной научной конференции. – Караганда, 1998. – С. 801–803.
3. Еркасов Р.Ш., Рыскалиева Р.Г., Унербаев Б.А., Кусепова Л. А. Биологически активные координационные соединения солей s- и d- металлов с протонированными карбамидом и ацетамидом // Проблемы химии Центрального Казахстана: сб. трудов. Караганда, 1998. – С. 182–187.
4. Нурахметов Н.Н. Синтез, физико-химические свойства соединений амидов с неорганическими кислотами и перспективы их применения: автореф. дис. ... д-ра. хим. наук. – Ташкент, 1985. – 48 с.
5. Рыскалиева Р.Г., Абдуллина Г.Г., Еркасов Р.Ш. Синтез и физико-химические характеристики координационных соединений нитрата железа с протонированным карбамидом // Nowoczesnych naukowych osiagniec – 2008: materialy IV Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji (1–14 lutego 2008 roku), Chemia i chemiczne technologie. Ekologia. – Przemysl. Nauka i studia, 2008. – м Тым 14. – С. 65–67.

#### Экологические технологии

##### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ВЕКТОР К БЕЗОПАСНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Нефёдов П.В., Нефёдова Л.В., Захарченко И.С.

*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
медицинский университет Министерства  
здравоохранения Российской Федерации»,  
Краснодар, e-mail: pv37@mail.ru*

Вопросы охраны окружающей среды от загрязнения в результате антропогенной деятельности в XXI веке являются перманентно

актуальными. Как известно, наиболее восприимчивым к воздействию неблагоприятных условий окружающей среды является растущий организм. Согласно данным экспертов ВОЗ, до 30% всей заболеваемости детей и подростков прямо или косвенно может быть обусловлено воздействием загрязненной атмосферы, воздуха жилых, общественных зданий, питьевой воды, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям и других неблагоприятных факторов окружающей среды. Вместе с тем, нынешний детский контингент, состояние здоровья которо-