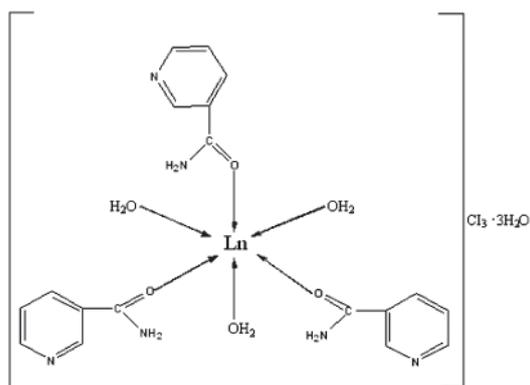


связанной воды проявляются примерно в одних и тех же областях колебательного спектра: 3200-3550  $\text{см}^{-1}$  – валентные колебания, 1600-1630  $\text{см}^{-1}$  – деформационные ножничные, 200-600  $\text{см}^{-1}$  – вибрационные колебания кристаллизационной воды и колебания металл-вода. В низкочастотную область спектра попадают также полосы колебаний многих анионов, входящих в состав кристаллогидратов, и полосы колебаний водородной связи, которые накладываются на полосы воды. Тем не менее, проявление частот в области валентных колебаний  $\nu(\text{OH})$  и  $\nu(\text{N-H})$  позволяют о наличии связанной воды в составе соединений. В области 1600-1630  $\text{см}^{-1}$  проявляются полосы  $\delta(\text{H}_2\text{O})$ . В ИК-спектрах  $\nu(\text{кольца}) \sim 1592 \text{ см}^{-1}$ ,  $\delta(\text{NH}_2) \sim 1609 \text{ см}^{-1}$  вызывают перекрытие полос  $\delta(\text{H}_2\text{O})$ , что затрудняет идентификацию последнего. Понижение этих частот в спектрах комплексов по сравнению со спектром свободного лиганда и изменения в положениях полос «амид I» и «амид II» позволяют говорить о координации никотинамида к ионам РЗЭ через атом кислорода карбонильной группы и на присутствие молекул воды в составе соединений.

В области валентных колебаний  $\nu(\text{N-H})$  в спектрах комплексов наблюдается широкая полоса с нечетко выраженными максимумами при 3369  $\text{см}^{-1}$ , что также связано с наложением валентных полос  $\nu(\text{OH})$  и  $\nu(\text{N-H})$  указывающего на гидратность соединений. По-видимому, молекулы воды, находятся во внутренней и внешней координационных сферах комплексов.

Исходя из выше изложенного, предполагаемые строения комплексных соединений можно представить следующим образом.



Где Ln = La, Tm.

Термографический анализ выполнен на дериватографе NETZSCH STA 409PC/PG. На дериватограмме  $\text{LaCl}_3 \cdot 3\text{C}_5\text{H}_6\text{N}_2\text{O} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  фиксируются четыре термических эффекта. Эндотермический эффект при 99,7 °С соответствует дегидратации соединения с потерей шести молекул воды, масса которых составляет 15,51% от исходной массы. Дальнейшее повышение температуры приводит к разложению безводного соединения и продуктов его распада. При эндотермических эффектах 265, 400 и 585 °С происходит полное удале-

ние органической части комплекса. Согласно по кривой потери массы ступенчатая убыль массы составляет 26,39; 8,50 и 11,0% от исходной навески, а общая потеря массы – 61,4%. Конечным продуктом термолитиза изучаемого соединения является хлорид лантана  $\text{LaCl}_3$ .

Термическое разложение соединения  $\text{TmCl}_3 \cdot 3\text{C}_5\text{H}_6\text{N}_2\text{O} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  протекает в несколько стадий. На термограмме наблюдается четко выраженные эндотермические эффекты при 110,7; 140,5; 343 °С и экзотермический эффект при 530 °С. При первых двух эндотермических эффектах происходит процесс дегидратации соединения. Убыль массы при этих температурах составляет соответственно 6,76 и 7,56% от исходной навески. Следует отметить, что удаление молекул воды от комплекса идет ступенчато, по три молекулы в каждом термическом эффекте. Экспериментально найденное общее количество воды составляет 14,32% от взятой навески и хорошо согласуется теоретически рассчитанным-14,40%. При повышении температуры до 343 и 530 °С наблюдается отщепление молекул никотинамида. Потеря массы при этом составляет 50,22% от взятой массы и соответствует трем молекулам лиганда. При 343 °С удаляется одна молекула лиганда, а при 530 °С две молекулы лиганда, и это сопровождается горением продуктов распада. Остаточным продуктом термолитиза исследуемого комплекса является  $\text{TmCl}_3$ .

#### Список литературы

1. Дилебаева А., Ногоев К., Сулайманкулов К.С. Равновесие в водных системах их хлоридов тулия, иттербия и мочевины. Химия редкоземельных и цветных металлов. – Фрунзе, 1975. – С. 52-55.
2. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. – М.: Химия, 1970. – 360 с.

#### РОСТРЕГУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОИЛАМИНОУКСУСНОЙ И АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТ

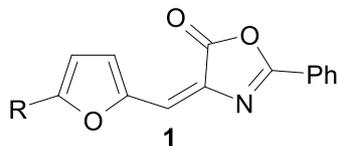
Тлехусеж М.А., Сороцкая Л.Н., Тлехусеж Т.А.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар,  
e-mail: Stimur2005@mail.ru

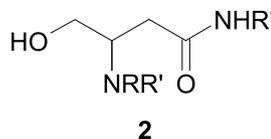
Для стимулирования роста сельскохозяйственных культур широко используют биологически активные вещества различных классов. Эффективными являются органические кислоты и их производные (соли, амиды, эфиры индолилуксусной, нафтилуксусной, гипшуровой, янтарной, масляной, индолилмасляной и других кислот).

В настоящей работе приводятся результаты исследования рострегулирующей активности синтезированных нами ранее замещенных фурфурилиден-5(4Н)-оксазолонов[1], а также гидроксидов масляной кислоты, содержащих мочевинный, тиомочевинный и сульфамидный фрагменты [2].

Известно, что 5(4Н)-оксазолонны проявляют различные виды биологической активности. В то же время введение мочевиной, тиомочевинной, сульфамидной групп в молекулы соединений привлекают исследователей возможностью получения лекарственных, веществ,



пестицидов, противомикробных и рострегулирующих препаратов. Это побудило нас провести испытание рострегулирующих свойств в ряду новых замещенных фурфулиден-5(4Н)-оксазолонов **1** и амидов гидроксидобутановой кислоты **2**:



Проведенные испытания позволили установить, что все тестируемые соединения обладают рострегулирующей и антистрессовой активностью.

Для испытаний на рострегулирующую и антистрессовую активность использованы семена озимой пшеницы. Тестирование проводили по модифицированным методикам лабораторного скрининга.

Данные, полученные в результате проведенного тестирования, позволили рекомендовать использование соединений **1,2** для предпосевной обработки семян озимой пшеницы с целью повышения продуктивности, а, следовательно, и урожайности в неблагоприятных почвенно-климатических условиях.

#### Список литературы

1. Юнесси А., Сороцкая Л.Н., Строганова Т.А., Бутин А.В. // Труды КубГТУ: сб. Серия Химия, химическая технология и нефтегазопереработка. – 2002. – XIII. – С. 43-50.
2. Тлехусеж М.А. и др. // Журнал органической химии. – 1996. – Т. 32, № 7. – С. 1070-1075.

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ БИОАКТИВНОСТИ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ГИДРОКСИЛАПАТИТА

Трубицын М.А., Габрук Н.Г., Олейникова И.И.,  
Ле Ван Тхуан, Доан Ван Дат

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»,  
Белгород, e-mail: troubitsin@bsu.edu.ru

Синтез и исследование свойств новых синтетических материалов для медицины и стоматологии составляют важную часть современных технологий. К ним относятся синтетические материалы на основе гидроксиапатита (ГАП), которые обладают необходимыми для биоматериалов свойствами, такими как отсутствие нежелательных химических реакций с тканями, отсутствие иммунного ответа со стороны организма, резорбция в костную ткань, а также стимулирование остеосинтеза. Доказано, что для быстрого прорастания костной ткани в имплантат необходимо наличие в последнем пор [1].

Целью данной работы является исследование биоактивности и сорбционных свойств раз-

личных синтетических образцов наноразмерного кремнийсодержащего гидроксилапатита (Si-ГАП).

Образцы наноразмерного Si-ГАП ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6-x}(\text{SiO}_4)_x(\text{OH})_{2-x}$ ,  $0 \leq x \leq 2$ ) были синтезированы методом осаждения из растворов, описанным ранее [2]. В качестве реагентов были использованы насыщенный раствор гидроксида кальция, раствор ортофосфорной кислоты. В качестве «поставщика» аниона  $\text{SiO}_4^{4-}$  выбрали тетраэтоксисилан. Количества реагентов были определены по данным стехиометрических расчетов, исходя из предположения, что силикат-ион замещает фосфатную группу в кристаллической решетке ГАП в пределах 4%, а соотношение  $\text{Ca}/(\text{P} + \text{Si}) = 1.67$  остается постоянным. Коэффициент замещения в образцах ГАП составил  $x = 0,5; 1,0; 1,5; \text{ и } 2,0$  [3].

Средний размер кристаллов полученных порошков определяли на дифрактометре Rigaku Ultima IV, а их удельную поверхность – методом низкотемпературной адсорбции и термодесорбции азота (метод БЭТ) на газо-адсорбционном анализаторе TriStar II 3020.

Для оценки биоактивности Si-ГАП были выбраны:

1) динамический метод – фиксация изменения значений pH при растворении образцов Si-ГАП в разбавленной соляной кислоте;

2) статический метод – аналитическое определение концентрации катионов кальция при растворении образцов Si-ГАП в ацетатном буферном растворе с разным временем экспозиции и титрованием с трилоном Б в присутствии эриохрома черного.

Размер частиц и их удельная поверхность являются определяющими факторами сорбционной активности данного материала. С целью оценки сорбционной способности образцов Si-ГАП в качестве сорбата выбрали ионы меди.

Из таблицы видно, что размер кристаллов Si-ГАП значительно меньше, чем у немодифицированного ГАП, причем при повышении содержания кремния в образцах Si-ГАП закономерно наблюдается уменьшение размера кристаллов и, соответственно, увеличение их удельной поверхности. Это положительно отражается на сорбционных свойствах ГАП и подтверждается данными по сорбции ионов меди (таблица).