

УДК 541.49

**КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА  
НОВОГО ГЕТЕРОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА Pd(II)—Cu(II)  
С 1-АМИНОЭТИЛИДЕН-1,1-ДИФОСФОНОВОЙ КИСЛОТОЙ****А.Н. Козачкова<sup>1</sup>, Н.В. Царик<sup>1</sup>, А.В. Дудко<sup>1</sup>, В.И. Пехньо<sup>1</sup>, В.М. Новоторцев<sup>2</sup>,  
И.Л. Ерёменко<sup>2</sup>, В.В. Минин<sup>2</sup>, Н.Н. Ефимов<sup>2</sup>, Е.А. Уголкова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Институт общей и неорганической химии им. В.И. Вернадского НАН Украины, Киев<sup>2</sup>Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва

E-mail: complex@ionc.kiev.ua

Статья поступила 15 марта 2012 г.

Синтезирован гетерометаллический комплекс Pd(II)—Cu(II) с 1-аминоэтилиден-1,1-дифосфоновой кислотой (C<sub>4</sub>H<sub>22</sub>CuN<sub>2</sub>O<sub>16</sub>P<sub>4</sub>Pd)<sub>n</sub> (**I**). Получены монокристаллы соединения **I**, методом рентгеноструктурного анализа определена его кристаллическая структура. Кристаллы орторомбические, пространственная группа *Pbcn*,  $a = 18,366(3)$ ,  $b = 9,7661(17)$ ,  $c = 20,198(4)$  Å,  $V = 3622,8(11)$  Å<sup>3</sup>,  $Z = 8$ ,  $d_{\text{выч}} = 2,376$  г/см<sup>3</sup>. Соединение кристаллизуется в виде координационного полимера, квадратное окружение Pd(II) сформировано атомами азота аминогрупп и атомами кислорода фосфоновых групп, в то время как у двух неэквивалентных атомов меди октаэдрическое окружение образовано атомами кислорода фосфоновых групп и молекул воды. Кристаллическая структура соединения **I** характеризуется образованием разветвленной сети водородных связей. На основании анализа температурной зависимости магнитной восприимчивости установлено, что для гетерометаллического комплекса Pd(II)—Cu(II) с АЭДФ доминирующими являются антиферромагнитные взаимодействия между парамагнитными центрами.

**Ключевые слова:** гетерометаллический комплекс Pd(II) и Cu(II), аминодифосфонат, рентгеноструктурный анализ, магнитные свойства.

В настоящее время одним из интенсивно развивающихся направлений координационной химии является химия гетерометаллических соединений. Исследование таких комплексов и установление связи между их строением и физико-химическими характеристиками открывает пути для получения новых соединений с магнитными, каталитическими и биологическими свойствами [ 1—3 ].

Для синтеза полиядерных соединений используют разнообразные полидентатные лиганды, выполняющие роль "мостиков" между двумя ионами металлов. К лигандам такого типа относятся аминодифосфоновые кислоты, объединяющие в своем составе две фосфоновые группы и аминогруппу, что обуславливает их сильные комплексообразующие свойства. Комплексы аминодифосфоновых кислот с ионами металлов представляют интерес и как биологически активные вещества, которые находят все большее применение в медицине, в частности, при лечении заболеваний костной ткани [ 4 ].

Одним из представителей этого класса соединений является 1-аминоэтилиден-1,1-дифосфоновая кислота (АЭДФ). Ранее при исследовании взаимодействия Pd(II) с АЭДФ синтезирован бислигандный комплекс состава (H<sub>3</sub>O)<sup>+</sup>[Pd(C<sub>2</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>6</sub>P<sub>2</sub>)(C<sub>2</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>6</sub>P<sub>2</sub>)]<sup>-</sup> · 3H<sub>2</sub>O (**II**), структура