

УДК 541,49:546,733:548,73

**СТРОЕНИЕ СУЛЬФАНИЛАМИДСОДЕРЖАЩИХ ДИОКСИМАТОВ КОБАЛЬТА(III)
С АНИОНАМИ $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ И $[\text{BF}_4]^-$** © 2007 Э.Б. Коропчану^{1*}, А.П. Риж¹, В.Н. Шафранский¹, О.А. Болога¹, М. Гданец²,
С.Т. Малиновский¹¹Институт химии АН РМ, Кишинев, Республика Молдова²Химический факультет Университета им. А. Мицкевича, Познань, Польша

Статья поступила 25 октября 2006 г.

С доработки — 23 апреля 2007 г.

Синтезированы и методом рентгеноструктурного анализа определены кристаллические структуры комплексов $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]_2[\text{ZrF}_6] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (I) и $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2][\text{BF}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ (II), где DH^- — моноанион диметилглиоксима, Sam — *para*-аминобензолсульфамид (сульфаниламид, белый стрептоцид). Координационный полиэдр атома Co^{3+} представляет собой октаэдр N_6 , образованный четырьмя атомами азота двух остатков диметилглиоксима и двумя атомами азота, принадлежащими фрагментам Sam. Последние реализуются практически в параллельной ориентации относительно полиэдра атома металла и его экваториальной плоскости, среднее значение двугранных углов составляет $26,8(1)^\circ$, при этом наблюдается π — π -взаимодействие между бензольными циклами фрагментов Sam и π -делокализованным экваториальным металлоциклом. Выход атома кобальта из четырехугольной плоскости не превышает $0,009(1) \text{ \AA}$. Расстояния $(\text{Co}—\text{N})_{\text{DH}^-}$ и $(\text{Co}—\text{N})_{\text{Sam}}$ в комплексных катионах $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]^+$ колеблются в пределах от $1,892(2)$ до $1,907(3)$ и от $2,000(2)$ до $2,012(2) \text{ \AA}$ соответственно. Основную роль в формировании кристалла играют комплексные анионы $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ и $[\text{BF}_4]^-$, оказывающие существенное влияние на образование сложной системы водородных связей.

Ключевые слова: диоксиматы $\text{Co}(\text{III})$, комплексный катион, водородные связи.**ВВЕДЕНИЕ**

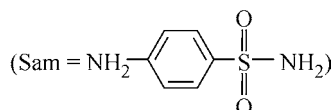
Диоксиматы трехвалентного кобальта привлекают внимание исследователей как соединения, обладающие широким спектром синтетических, аналитических [1—4] и структурных возможностей [5—13].

Проведенные ранее исследования показали, что для октаэдрически координированного атома кобальта возможна реализация *транс*- и *цис*-положения единиц диметилглиоксима с соотношением $\text{Co}:\text{DH}^- = 1:1, 1:2, 1:3$ [8, 13, 14], в которых $\text{DH}^- = \text{H}_3\text{C}—\text{C}(\text{NOH})—\text{C}(\text{NO}^-)—\text{CH}_3$ выступает как монодепротонированный остаток диметилглиоксима. Последние исследования с использованием $\text{Co}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ как стартового материала показали возможность образования водородно-связанной полимерной структуры трехъядерного *трис*-диоксимата с сохранением октаэдрической координации атома металла [15].

В ряду моноядерных *транс*-октаэдрических диоксиматов кобальта(III) особое внимание привлекают комплексы, в которых апикальные координаты заняты одним или двумя нейтральными монодентатными лигандами, в состав которых входят донорно-акцепторные группы. Исследование молекул, где в качестве комплексного катиона выступает $[\text{Co}(\text{DioxH})_2(\text{Tu})_2]^+$ (Tu — тиокарбамид) с анионами $[\text{AlF}_6]^{3-}$ [16], $[\text{SiF}_6]^{2-}$ [16, 17], $[\text{BF}_4]^-$ [18], $[\text{CF}_3\text{SO}_3]^-$ [15], показали возможность реализации параллельного и перпендикулярного расположения фрагмента Tu от-

* E-mail: coropceanu@mail.md

носителем полиэдра атома металла и его экваториальной плоскости. Наличие в исследуемых соединениях достаточно большого количества донорно-акцепторных группировок приводит к образованию сложной системы водородных связей и, как следствие, к принципиально различному способу упаковки молекул в кристалле, которая в свою очередь влияет на ориентацию Tu фрагмента. Из литературных данных известна только одна структура, где в качестве одного из заместителей на апикальной координате атома Co^{3+} выступает *para*-аминобензолсульфамид $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{SamCl}] \cdot \text{H}_2\text{O}$ [19]



С целью выявления особенностей формирования сульфаниламидсодержащих диоксиматов нами был осуществлен синтез и методом рентгеноструктурного анализа изучена кристаллическая и молекулярная структура соединений $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]_2[\text{ZrF}_6] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (I) и $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2] \times [\text{BF}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ (II).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез I. К раствору 0,37 г (0,001 моля) $\text{CoZrF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в 30 мл воды прибавляли 0,23 г (0,002 моля) диметилглиоксима в 40 мл метанола и 0,35 г (0,002 моля) сульфаниламида в 30 мл метанола. Полученный раствор нагревали 10 мин на водяной бане в графитовом тигле при $\sim 60^\circ\text{C}$. Из темно-коричневого раствора при медленном охлаждении выпадали прямоугольные призмы коричневого цвета (выход $\sim 20\%$). Соединение растворимо в спирте, частично в воде. Найдено, %: Co 7,27, C 30,24, H 4,42, N 14,18. Для $\text{C}_{40}\text{H}_{70}\text{Co}_2\text{F}_6\text{N}_{16}\text{O}_{21}\text{S}_4\text{Zr}$ вычислено, %: Co 7,54, C 30,75, H 4,52, N 14,34.

Синтез II. К раствору 0,34 г (0,001 моля) $\text{Co}(\text{BF}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в 30 мл воды прибавляли 0,23 г (0,002 моля) диметилглиоксима в 40 мл метанола и 0,35 г (0,002 моля) сульфаниламида в 30 мл метанола. Полученный раствор нагревали 10 мин на водяной бане в графитовом тигле при $\sim 60^\circ\text{C}$. Из темно-коричневого раствора при медленном охлаждении выпадали коричнево-вишневые кубические кристаллы (выход $\sim 25\%$). Соединение растворимо в спирте, частично в воде. Найдено, %: Co 7,42, C 32,27, H 4,63, N 15,10. Для $\text{C}_{20}\text{H}_{32}\text{CoF}_4\text{N}_8\text{O}_9\text{S}_2\text{B}$ вычислено, %: Co 7,98, C 32,53, H 4,37, N 15,18.

В ИК спектрах I и II присутствуют полосы поглощения валентных и деформационных колебаний, относящиеся к плоскостной группировке $\text{Co}(\text{DH})_2$, cm^{-1} : $\nu_{\text{as}}(\text{CH}_3)$ 2930, $\nu_{\text{s}}(\text{CH}_3)$ 2867, $\nu_{\text{as}}(\text{C}=\text{N})$ 1545, $\delta_{\text{as}}(\text{CH}_3)$ 1460, $\delta_{\text{s}}(\text{CH}_3)$ 1374, $\nu_{\text{as}}(\text{N}=\text{O})$ 1237, $\nu_{\text{s}}(\text{C}=\text{N})$ 1285, $\nu_{\text{s}}(\text{N}=\text{O})$ 1083, $\gamma(\text{OH})$ 973, $\delta(\text{CNO})$ 730, $\nu_{\text{as}}(\text{Co}-\text{N})$ 505 и $\nu_{\text{s}}(\text{Co}-\text{N})$ 430. Комплексы относятся к *транс*-диоксиматам кобальта(III), две молекулы сульфаниламида расположены на аксиальной координате $\text{Lig}-\text{Co}-\text{Lig}$, cm^{-1} : $\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)_{\text{своб}}$ 3350, $\nu_{\text{s}}(\text{NH}_2)_{\text{своб}}$ 3250, $\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)_{\text{связ}}$ 3280, $\nu_{\text{s}}(\text{NH}_2)_{\text{связ}}$ 3165, $[\nu_{\text{as}}(\text{CC}) + \delta_{\text{as}}(\text{CCH})]$ 1595, $[\nu_{\text{s}}(\text{CC}) + \delta_{\text{s}}(\text{CCH})]$ 1488, $\nu_{\text{as}}(\text{SO}_2)$ 1312, $\nu_{\text{s}}(\text{SO}_2)$ 1145, $\gamma(\text{CCC})$ 672 и 562. Аминная группа NH_2 координирована к атому кобальта. Во внешней сфере комплексов расположены ионы $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ или $[\text{BF}_4]^-$, молекулы кристаллизационной воды ($\nu(\text{OH})_{\text{H}_2\text{O}}$ 3400—3600). Полосы иона $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ в I проявляются в областях, cm^{-1} : $\nu_{\text{as}}(\text{Zr}-\text{F})$ 670, $\nu_{\text{s}}(\text{Zr}-\text{F})$ 525, а иона $[\text{BF}_4]^-$ в II: $\nu_{\text{as}}(\text{BF}_4)$ 1085, $\nu_{\text{s}}(\text{BF}_4)$ 760, $\delta(\text{F}-\text{B}-\text{F})$ 525 [20].

РСА. Экспериментальный набор рентгеноструктурных данных для I и II получен в дифрактометре KM4-CCD на MoK_α -излучении методом ω -сканирования. Структуры решены методом тяжелого атома в рамках комплекса программ SHELX-97 [21] и уточнены методом наименьших квадратов в анизотропном полноматричном варианте для неводородных атомов. Положения атомов водорода были найдены из разностных синтезов электронной плотности, фиксированы и уточнены изотропно в модели жесткого тела. Основные кристаллографические параметры, характеристики эксперимента и уточнения структур приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Кристаллографические данные, характеристики эксперимента и уточнения структур I, II

Параметр	I	II
Эмпирическая формула	$\text{C}_{20}\text{H}_{35}\text{CoF}_3\text{N}_8\text{O}_{10,5}\text{S}_2\text{Zr}_{0,5}$	$\text{C}_{20}\text{H}_{32}\text{CoF}_4\text{N}_8\text{O}_9\text{S}_2\text{B}$
Молекулярная масса	781,22	738,40
Температура, К	293(2)	293,2
Длина волны, Å	0,71073	0,71073
Сингония и простр. группа	Моноклинный, $P21/c$	Моноклинный, $P21/c$
$a, b, c, \text{Å}$	15,049(1), 16,265(1), 12,887(1)	14,311(1), 15,965(1), 12,989(1)
β , град.	97,33(1)	93,89(1)
$V, \text{Å}^3$	3128,7(3)	2960,8(3)
$Z, \rho(\text{выч.}), \text{г/см}^3$	4, 1,659	4, 1,657
$F(000)$	1604	1520
Размеры кристалла, мм	0,35 × 0,20 × 0,15	0,25 × 0,25 × 0,15
Коэффициент абсорбции, мм^{-1}	0,922	0,809
Диапазон измерения θ , град.	4,08—26,37	4,09—26,37
Диапазон индексов	$-15 \leq h \leq 18, -20 \leq k \leq 20, -14 \leq l \leq 16$	$-17 \leq h \leq 17, -12 \leq k \leq 19, -16 \leq l \leq 15$
Число измер./независ. рефлексов	28273 / 6375 [$R(\text{int}) = 0,0305$]	15998 / 6013 [$R(\text{int}) = 0,0204$]
Число уточняемых параметров	552	534
Добротность уточнения по $F^2(S)$	1,069	1,002
Заключит. R -фактор [$I > 2\sigma(I)$]	$R1 = 0,0400, wR2 = 0,0954$	$R1 = 0,0345, wR2 = 0,0857$
R -фактор (по всему массиву)	$R1 = 0,0540, wR2 = 0,1020$	$R1 = 0,0480, wR2 = 0,0910$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Соединение I. Кристалл построен из кристаллографически независимых комплексных катионов $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]^+$, центросимметричного внешнесферного аниона $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ и пяти молекул кристаллизационной воды. Координационный октаэдр атома кобальта N_6 включает в себя 4 атома азота, принадлежащих двум остаткам DH^- и двум атомам азота молекул Sam . Квадратно-плоскостное N_4 строение центрального узла $\text{Co}(\text{III})$ аналогично изученному ранее в соединениях [15—19]. Монодепротонированные остатки диметилглиоксима расположены практически в одной плоскости, выход атома кобальта из среднеквадратичной плоскости N_4 не превышает 0,009(2) Å. Между оксимными группами остатков DH^- реализуются две внутримолекулярные водородные связи O2—H...O4 2,508(4) и O3—H...O1 2,530(3) Å. Таким образом, наряду с наличием в комплексном катионе двух пятичленных металлоциклов, происходит образование двух дополнительных шестичленных псевдогетероциклов с граф-сетом S6 [22]. Небольшое различие расстояний в $(\text{Co—N})_{\text{DH}^-}$ и $(\text{Co—N})_{\text{Sam}}$, значения которых находятся в пределах 1,897(2)—1,907(2) и 2,009(2)—2,012(2) Å, очевидно, обусловлено образованием различной системы водородных связей, затрагивающей донорно-акцепторные NH_2 -группировки молекул Sam . Плоские фрагменты последних расположены практически параллельно относительно экваториальной плоскости металлоцикла. Двугранные углы $\text{Co1N1N2C1C2/C9...C14}$ и $\text{Co1N3N4C3C4/C15...C20}$ составляют 26,5(1) и 27,2(1)° соответственно, при этом бензольные циклы Sam образуют π — π -взаимодействия с π -делокализованной системой экваториального металлоцикла, расстояния между центрами которых X1A...X1B 3,457(2) и X1C...X1D 3,543(2) Å. Выход атомов S1, S2 и N5, N6 из плоскости бензольного цикла составляет $-0,217(4), 0,102(4)$ и $-0,137(3), 0,094(4)$ Å соответственно, валентные углы N7—S1—C12 и N8—S2—C18 равны 103,1(1) и 109,2(1)°, что хорошо согласуется как со строением свободной молекулы *пара*-аминобензолсульфамида [23, 24], так и со строением и конфигурацией координированного Sam к атому Co^{3+} [19]. Основные межатомные расстояния и валентные углы представлены

Т а б л и ц а 2

Основные межзатомные расстояния, Å и валентные углы ω, град. в соединениях I и II

Расстояние	I	II	Угол	I	II
Co1—N1	1,907(2)	1,892(2)	N1—Co1—N2	81,5(1)	81,3(1)
Co1—N2	1,902(2)	1,904(2)	N3—Co1—N4	81,8(1)	80,7(1)
Co1—N3	1,897(2)	1,900(2)	C9—N5—Co1	117,9(1)	119,1(1)
Co1—N4	1,904(2)	1,898(2)	C15—N6—Co1	118,0(2)	118,1(2)
Co1—N5	2,009(2)	2,009(2)	N7—S1—C12	103,1(1)	103,6(1)
Co1—N6	2,012(3)	2,000(2)	O5—S1—O6	115,7(1)	116,6(1)
S1—N7	1,599(3)	1,596(2)	O6—S1—N7	105,7(2)	114,6(1)
S2—N8	1,601(3)	1,599(2)	O5—S1—N7	114,9(1)	105,5(1)
S1—O5	1,449(2)	1,439(2)	O6—S1—C12	109,4(1)	106,6(1)
S1—O6	1,448(2)	1,442(2)	O5—S1—C12	107,2(1)	109,2(1)
S1—C12	1,769(3)	1,764(2)	N8—S2—C18	109,2(1)	108,2(1)
S2—O7	1,443(2)	1,432(2)	O8—S2—O7	118,5(1)	117,9(1)
S2—O8	1,441(2)	1,436(2)	O8—S2—N8	106,5(2)	107,7(1)
S2—C18	1,775(3)	1,761(2)	O7—S2—N8	108,5(1)	108,2(1)
			O8—S2—C18	107,1(1)	107,0(1)
			O7—S2—C18	106,8(1)	107,5(1)

Т а б л и ц а 3

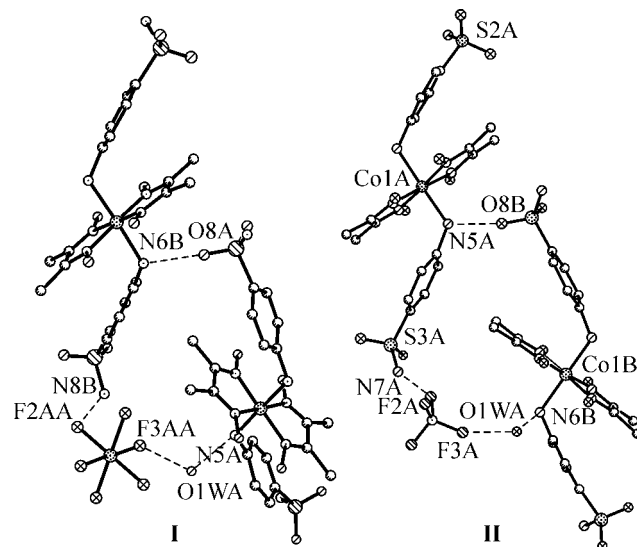
Система водородных связей в структуре I

D—H	d(D—H)	d(H...A)	Угол (DHA)	d(D...A)	A
O2—H2	0,98(5)	1,56(5)	163(4)	2,508(3)	O4
O3—H3	0,92(5)	1,65(5)	158(4)	2,530(3)	O1
N5—H5A	0,81(4)	2,07(4)	156(4)	2,835(4)	O1w ^{S5}
N5—H5B	0,89(4)	2,17(3)	145(3)	2,941(4)	O6 ^{S6}
N6—H6A	0,82(4)	2,09(4)	163(4)	2,884(3)	O8 ^{S7}
N6—H6B	0,97(5)	1,92(5)	175(4)	2,896(4)	O2w
N7—H7A	0,78(4)	2,21(4)	168(4)	2,975(4)	O7 ^{S8}
N7—H7B	0,92(4)	1,88(4)	171(4)	2,791(4)	O1 ^{S9}
N8—H8A	0,89(4)	2,10(4)	164(3)	2,964(4)	O5 ^{S3}
N8—H8B	0,96(4)	1,82(4)	176(3)	2,783(4)	F2 ^{S4}
O1w—H1w	0,84(2)	2,05(2)	175(6)	2,886(3)	F3
O1w—H5w	0,85(6)	2,01(6)	139(6)	2,709(9)	O3w
O1w—H5w	0,85(6)	2,44(6)	133(6)	3,084(9)	O2w ^{S2}
O2w—H2w	0,88(2)	1,85(2)	176(6)	2,729(3)	F2
O2w—H4w	0,88(2)	2,07(4)	156(9)	2,899(3)	O4 ^{S1}
O2w—H4w	0,88(2)	2,60(9)	114(7)	3,057(3)	O2

Элементы преобразования симметрии: ^{S1} $-x, -y+1, -z$, ^{S2} $-x, -y+1, -z+1$, ^{S3} $x, y-1, z$, ^{S4} $x, -y+0,5, z-0,5$, ^{S5} $x, y, z-1$, ^{S6} $x, -y+3/2, z-0,5$, ^{S7} $x, -y+0,5, z+0,5$, ^{S8} $x, y+1, z$, ^{S9} $-x+1, y+0,5, -z+1/2$.

в табл. 2. Существенную роль в организации кристалла играет стерически емкий комплексный анион $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ (расстояния Zr—F лежат в пределах 1,990(2)—2,035(2) Å) и молекулы кристаллизационной воды, образующие прочные водородные связи с последними и молекулами Sam. Параметры водородных связей приведены в табл. 3.

Рис. 1. Образование циклических фрагментов в соединениях **I** и **II** с участием комплексных анионов $[\text{ZrF}_6]^{2-}$ и $[\text{BF}_4]^-$



Соединение II. Структура образована комплексным катионом $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]^+$, анионом $[\text{BF}_4]^-$ и молекулой кристаллизационной воды. Строение и конфигурация комплексного катиона **II** мало отличается от реализованного в **I** (см. табл. 2). Выход атома кобальта из четырехугольной плоскости атомов азота, принадлежащих остаткам диметилглиоксима, составляет $-0,003 \text{ \AA}$. Между оксимными группами остатков диметилглиоксима реализуются две внутримолекулярные водородные связи $\text{O1} \cdots \text{N1} \cdots \text{O3}$ $2,522(2)$ и $\text{O4} \cdots \text{N4} \cdots \text{O2}$ $2,518(2) \text{ \AA}$. Бензольные фрагменты $\text{C9} \cdots \text{C14}$ и $\text{C15} \cdots \text{C20}$ сульфаниламида расположены (аналогично **I**) практически параллельно по отношению к экваториальным плоскостям металлоциклов Co1N1N2C1C2 и Co1N3N4C3C4 под углами $25,7(1)$ и $27,8(1)^\circ$, образуя π — π -взаимодействие с расстояниями от центра до центра последних, равными $3,488(2)$ и $3,469(2) \text{ \AA}$ соответственно. Строение фрагментов Sam практически не отличается от **I**, выход атомов S1 , S2 и N5 , N6 из плоскости $\text{C9} \cdots \text{C14}$ и $\text{C15} \cdots \text{C20}$ со-

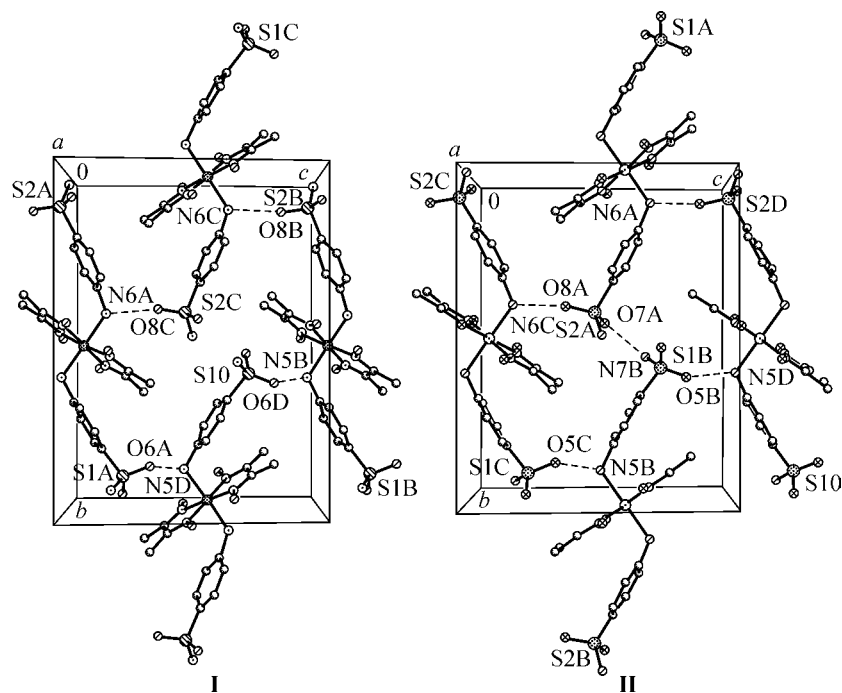


Рис. 2. Образование циклических фрагментов в **I** и **II** без участия комплексных анионов

Система водородных связей в структуре II

D—H	d(D—H)	d(H...A)	Угол (DHA)	d(D...A)	A
O1w—H1w	0,81(4)	2,13(4)	163(3)	2,912(3)	O3 ^{S1}
O1w—H1w	0,81(4)	2,55(3)	123(3)	3,070(3)	O3
O1w—H3w	0,76(4)	2,16(4)	151(4)	2,842(3)	F3 ^{S2}
O1—H1	1,02(4)	1,51(4)	175(3)	2,522(2)	O3
O4—H4	1,06(3)	1,46(3)	170(3)	2,518(2)	O2
O1—H1	1,02(4)	2,57(4)	114(2)	3,124(2)	O3 ^{S3}
N5—H5A	0,74(2)	2,19(2)	155(2)	2,885(3)	O5 ^{S2}
N5—H5B	0,88(3)	2,00(3)	169(2)	2,886(3)	O1w
N6—H6A	0,71(3)	2,13(3)	174(3)	2,836(3)	O8 ^{S4}
N6—H6B	0,93(3)	2,19(3)	159(2)	3,069(3)	F3 ^{S5}
N6—H6B	0,93(3)	2,53(3)	123(2)	3,132(3)	F4 ^{S5}
N7—H7A	0,89(3)	2,00(3)	172(3)	2,878(3)	O7 ^{S6}
N7—H7B	0,80(3)	2,09(3)	178(3)	2,884(3)	O2 ^{S7}
N8—H8A	0,94(3)	2,21(3)	153(3)	3,076(3)	O6 ^{S8}
N8—H8B	0,87(4)	2,10(4)	150(3)	2,889(3)	F4 ^{S1}

Элементы преобразования симметрии: ^{S1} $-x+2, -y, -z+1$, ^{S2} $x, -y-1/2, z-1/2$, ^{S3} $-x+2, -y, -z+1$, ^{S4} $x, -y+1/2, z+1/2$, ^{S5} $-x+2, y+1/2, -z+3/2$, ^{S6} $x, y-1, z$, ^{S7} $-x+1, y-1/2, -z+3/2$, ^{S8} $x, y+1, z$.

тавляет 0,191(3), -0,109(3) и 0,133(3), -0,114(3) Å соответственно. Значения валентных углов N7—S1—C12 и N8—S2—C18 приведены в табл. 2. Стерически менее емкий анион [BF₄]⁻ по сравнению с [ZrF₆]²⁻ (межатомные расстояния B—F колеблются в пределах 1,362(4)—1,399(3) Å) играет основную роль в образовании кристаллической структуры.

При сравнении кристаллических структур соединений I и II прослеживается некоторая схожесть и в то же время различие в упаковках молекул, связанное с различной природой комплексных анионов [ZrF₆]²⁻ и [BF₄]⁻. В кристаллах I, II реализуются схожие циклические фрагменты как с участием комплексных анионов (рис. 1), так и без их участия. В последних (в II) за счет образования межмолекулярной водородной связи N7—H7A...O7^{S6} 2,878(3) Å реализуются два циклических фрагмента (рис. 2). Параметры водородных связей, участвующих в образовании кристаллической структуры соединения II, приведены в табл. 4. В I и II наблюдается образование примерно похожих друг на друга центросимметричных мотивов, в организации которых существенную роль играют анионы [ZrF₆]²⁻ и [BF₄]⁻. В I центросимметричные мотивы образуются через атом фтора аниона [ZrF₆]²⁻, в котором реализуется центросимметричная H-связь N8—H8B...F2 [x, -y+0,5, z-0,5] 2,783(4) Å (рис. 3). В отличие от I, в II за счет симметрично связанных анионов [BF₄]⁻ образуется водородная связь N8—H...F4 [-x+2, -y, -z+1] 2,889(3) Å и прочный межмолекулярный контакт N8—H...F2 [x, 1+y, z] 2,872(3) Å (рис. 4). В отличие от I, в кристаллической структуре II центросимметричные мотивы объединены между собой прочным межмолекулярным контактом O4...O4 [1-x, -y, 1-z] 2,717(3) Å и водородной связью N7—H7A...O7 [x, y-1, z] 2,878(3) Å.

Таким образом, получение новых транс-диоксиматов кобальта(III) с пара-аминобензолсульфамидом и фторсодержащими анионами расширяет круг перспективных биологически активных средств и катализаторов широкого профиля.

7. Малиновский С.Т., Болога О.А., Коропчану Э.Б. и др. // Кристаллография. – 2004. – **49**, № 5. – С. 895.
8. Малиновский С.Т., Коропчану Э.Б., Заводник В.Е. и др. // Там же. – 2002. – **47**, № 1. – С. 59.
9. Alcock N.W., Atkins M.P., Golding B.T. et al. // J. Chem. Soc. Dalton Trans. – 1982. – P. 337.
10. Аблов А.В., Симонов Ю.А., Малиновский С.Т. и др. // Докл. АН СССР. – 1975. – **221**, № 3. – С. 605.
11. Малиновский С.Т., Симонов Ю.А., Аблов А.В. и др. // Там же. – 1977. – **232**, № 2. – С. 326.
12. Симонов Ю.А., Болога О.А., Гуля А.Р. и др. // Там же. – 1989. – **305**, № 3. – С. 635.
13. Lenstra A.T.H., Van Loock J.F.J., Tyrlík S.K. // Bull. Pol. Acad. Sci. Chem. – 1983. – **31**. – P. 23.
14. Симонов Ю.А., Болога О.А., Дворкин А.А. и др. // Координац. химия. – 1994. – **20**, № 2. – P. 106.
15. Gradinaru J.I., Malinovskii S.T., Gdaniec M., Zecchin S. // Polyhedron (in press).
16. Симонов Ю.А., Кравцов В.Н., Гэрбэлэу Н.В. и др. // Журн. неорганич. химии. – 1999. – **44**, № 9. – С. 1468 – 1473.
17. Боурош П.Н., Коропчану Э.Б., Симонов Ю.А. и др. // Координац. химия. – 2002. – **28**, № 9. – С. 689.
18. Малиновский С.Т., Болога О.А., Коропчану Э.Б. и др. // Там же. – 2004. – **30**, № 5. – С. 363.
19. Palenik G.J., Silivan D.A., Naik D.V. // J. Amer. Chem. Soc. – 1976. – **98**, N 5. – P. 1177.
20. Накамото К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. – М.: Мир, 1991.
21. Sheldrick G.M. SHELX-97. Program for the Refinement of Crystal Structures. – Univ. of Goettingen, Germany, 1997.
22. Bernstein A.B., Davis R.E., Shimoni L., Chang N.L. // Angew. Int. Ed. Engl. – 1995. – **34**. – P. 1555.
23. Varma A.K., Tavari R.K. // J.T.R. Chem. – 1999. – **6**. – P. 1.
24. Малиновский С.Т., Ганин Э.В., Симонов Ю.А. и др. // Изв. АН МССР. Сер. физ.-техн. и мат. наук. – 1989. – № 22. – С. 1.