

А. А. Дудинов, Л. И. Беленький, В. Н. Нестеров,  
М. М. Краюшкин

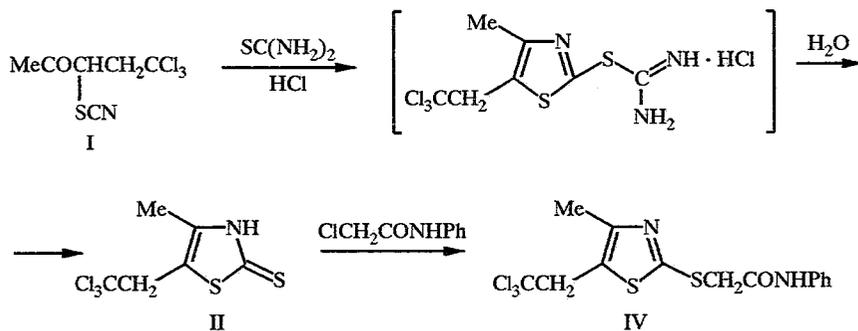
СИНТЕЗ ГЕТЕРОЦИКЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ  
ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПОЛИГАЛОГЕНАЛКАНОВ  
К НЕПРЕДЕЛЬНЫМ СИСТЕМАМ

8\*. СИНТЕЗ ИЗ 3-ТИОЦИАНАТО-5,5,5-ТРИХЛОРПЕНТАНОНА-2  
НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТИАЗОЛА, ИХ МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
И КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Из 3-тиоцианато-5,5,5-трихлорпентанона-2 синтезированы 4-метил-5-(2,2,2-трихлорэтил)замещенные тиазол-2-тион и хлорид 2-амино-3-гидрокситиазолия, строение которых доказано спектральными методами и с помощью РСА.

В одной из наших работ [2] показана возможность синтеза замещенных тиазолов на основе продукта гомолитического присоединения  $CCl_4$  к метилвинилкетону — 3,5,5,5-тетрахлорпентанона-2 — и легко получаемого из него обменом атома Cl в  $\alpha$ -положении на группу SCN 3-тиоцианато-5,5,5-трихлорпентанона-2 (I). В частности, из роданокетона I по методу Черняка [3] в мягких условиях и с хорошими выходами синтезированы соответствующие 4-метил-5-(2,2,2-трихлорэтил)замещенные 2-фениламино-тиазол, 2-тиазолон и 2-хлортиазол. В настоящей работе исходя из роданокетона I нами синтезированы 4,5-дизамещенные тион II и хлорид 2-амино-3-гидрокситиазолия III. Кроме того, по методу, предложенному для подобных соединений в работе [4], тион II был превращен через соответствующий анион в производное тиольной формы IV.

Для получения тиона II использована реакция роданокетона I с тиомочевинной в присутствии соляной кислоты. Подобное превращение, описанное в работах [5, 6], проходит, вероятно, через соответствующую изотиуриониевую соль (см. [3]). Потенциально способное к таутомерии соединение II существует исключительно в тионной форме. Так, спектры ЯМР  $^1H$  и  $^{13}C$  в ДМСО- $D_6$  хорошо согласуются с данными для модельного соединения — 5-метилтиазол-2(3H)-тиона [7]. ИК спектр (в таблетках KBr) содержит полосы 1480, 1260, 1080 и 895, соответствующие группе C=S тиазол-2-тионов [8].



\* Сообщение 7 см. [1].

Валентные углы  $\omega$  в молекуле соединения II

Угол	$\omega$ , град.	Угол	$\omega$ , град.
C(2)—S(1)—C(5)	92,4(1)	S(1)—C(5)—C(6)	121,6(2)
C(2)—N(3)—C(4)	116,8(2)	C(4)—C(5)—C(6)	127,9(3)
S(1)—C(2)—S(2)	125,0(2)	C(5)—C(6)—C(7)	115,8(3)
S(1)—C(2)—N(3)	108,3(2)	Cl(1)—C(7)—Cl(2)	109,3(2)
S(2)—C(2)—N(3)	126,7(2)	Cl(1)—C(7)—Cl(3)	109,1(2)
N(3)—C(4)—C(5)	112,2(2)	Cl(2)—C(7)—Cl(3)	107,6(2)
N(3)—C(4)—C(8)	118,6(3)	Cl(1)—C(7)—C(6)	108,3(2)
C(5)—C(4)—C(8)	129,2(3)	Cl(2)—C(7)—C(6)	111,4(2)
S(1)—C(5)—C(4)	110,3(2)	Cl(3)—C(7)—C(6)	111,2(2)

Строение соединения II изучено также методом РСА. На рис. 1 показан общий вид молекулы с указанием длин связей, валентные углы приведены в табл. 1. Данные РСА свидетельствуют о тионной структуре, причем длина экзоциклической связи C=S практически совпадает со значением, известным для 4-замещенных тиазол-2-тионов [9, 10], а также закрепленных 3-алкилтиазол-2-тионов [11]. Плоское строение гетероцикла (плоскость выполняется с точностью  $\pm 0,001 \text{ \AA}$ ) обеспечивает возможность сопряжения между его фрагментами. Это подтверждается выравниванием длин связей в цикле, которые близки к установленным для тиазола [12] и замещенных тиазолов [13, 14], а также к стандартным значениям длин соответствующих связей [15].

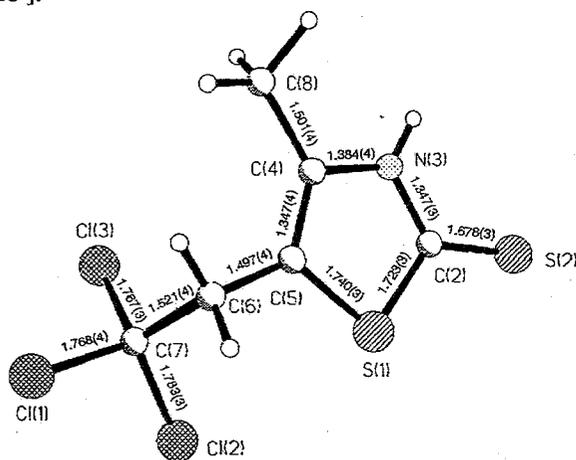


Рис. 1. Общий вид молекулы II с длинами связей

В кристалле межмолекулярные водородные связи  $N(3) \cdots H(3) \cdots S(2)$  ( $-x-1, 1-y, -z$ ) [ $N(3) \cdots S(2)$  3,31(3),  $N(3) \cdots H(3)$  0,86(3),  $H(3) \cdots S(2)$  2,46(3)  $\text{\AA}$ , угол  $N(3) \cdots H(3) \cdots S(2)$  171(2) $^\circ$ ] объединяют молекулы II в centrosymmetric димеры (рис. 2). Анализ упаковки молекул в кристалле показал наличие межмолекулярного невалентного контакта  $Cl(3) \cdots S(1)$  ( $x, 1,5-y, z-0,5$ ) 3,500(4)  $\text{\AA}$ , сравнимого с суммой ван-дер-ваальсовых радиусов атомов Cl и S, равной 3,53  $\text{\AA}$  [16].

Известно превращение  $\alpha$ -роданокетонов реакцией с гидросиламином, приводящее к 2-аминотиазол-3-оксидам или гидрохлоридам последних — 2-амино-3-гидрокситиазолийхлоридам [17]. Именно таким способом мы получили из кетона I соединение III.

Валентные углы  $\omega$  в катионе соли III

Угол	$\omega$ , град.	Угол	$\omega$ , град.
C(2)—S(1)—C(5)	90,8(1)	S(1)—C(5)—C(4)	111,5(2)
O(1)—N(3)—C(2)	119,9(2)	S(1)—C(5)—C(6)	120,4(2)
O(1)—N(3)—C(4)	122,5(2)	C(4)—C(5)—C(6)	128,0(2)
C(2)—N(3)—C(4)	117,3(2)	C(5)—C(6)—C(7)	115,7(2)
S(1)—C(2)—N(3)	109,5(1)	Cl(1)—C(7)—Cl(2)	109,1(1)
S(1)—C(2)—N(9)	126,7(2)	Cl(1)—C(7)—Cl(3)	108,7(1)
N(3)—C(2)—N(9)	123,8(2)	Cl(2)—C(7)—Cl(3)	107,7(1)
N(3)—C(4)—C(5)	110,9(2)	Cl(1)—C(7)—C(6)	108,2(2)
N(3)—C(4)—C(8)	118,6(2)	Cl(2)—C(7)—C(6)	111,3(1)
C(5)—C(4)—C(8)	130,5(2)	Cl(3)—C(7)—C(6)	112,0(1)

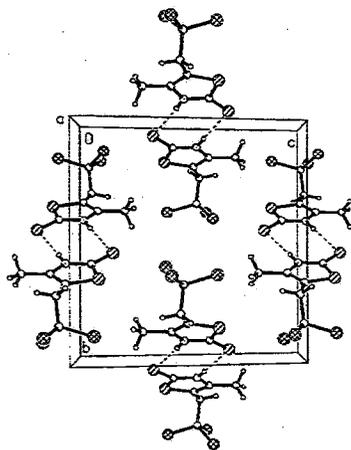
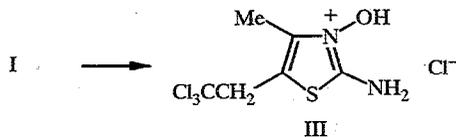


Рис. 2. Проекция *bc* кристаллической структуры III (штриховыми линиями показаны межмолекулярные водородные связи N—H...S)

Учитывая практическое отсутствие экспериментальных данных, позволяющих судить о локализации заряда в катионах типа III, мы изучили спектры ЯМР  $^{13}\text{C}$  соли III и впервые для O-протонированных N-оксидов ряда тиазола провели рентгеноструктурное исследование этой соли. Получены также ее ИК и ПМР спектры (последние находятся в согласии со спектрами ПМР родственных соединений, приведенными в работах [18, 19]). В ИК спектре соли III имеются интенсивная полоса при  $1620\text{ см}^{-1}$ , принадлежащая связи C=N, а также широкие полосы в области  $2500\text{--}3300\text{ см}^{-1}$ , относящиеся к валентным колебаниям связей N—H и O—H.



Поскольку данные РСА для солей 2-амино-3-гидрокси-5-метил-4-(хлорометил)тиазолия в литературе отсутствуют, соль III будет сопоставляться ниже с солями 2-аминотиазолия, имеющими атом водорода в положении 3, а также с нейтральными производными аминотиазола, тиазол-2-имина, тиазол-2-она и тиазол-2-тиона. Общий вид молекулы соли III по данным РСА с длинами связей в катионе показан на рис. 3, валентные углы приведены в табл. 2.

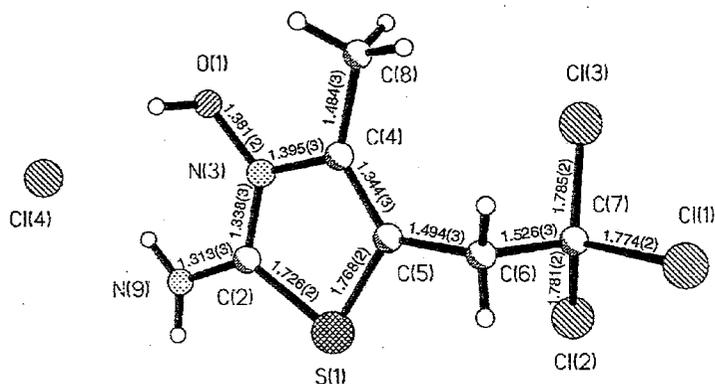
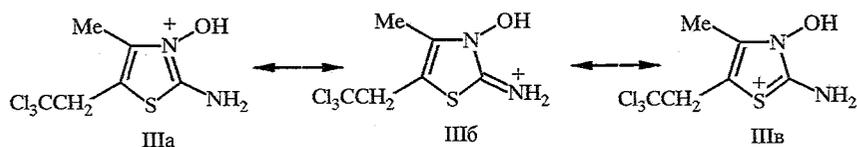


Рис. 3. Общий вид соли III с длинами связей в катионе

Все атомы гетероцикла катиона III лежат в одной плоскости (с точностью  $\pm 0,003 \text{ \AA}$ ), что благоприятно для сопряжения. Судя по длинам связей  $C(2)-N(3)$ ,  $C(2)-N(9)$  и  $C(2)-S(1)$ , положительный заряд делокализован по атомам этих связей, что можно описать с использованием резонансных форм катиона IIIа—в.



В катионе III экзоциклическая связь  $C(2)-N(9)$   $1,313(3) \text{ \AA}$  близка по длине к соответствующей связи в трихлорацетате 2-аминотиазолия [20] и заметно короче не только одинарных связей  $C-N$  в 2-аминотиазолах, но и двойной связи  $C=N$  в 2-фенилсульфолимино-3-тиазолине [21], что можно объяснить вкладом резонансной структуры IIIб. Длина связи  $C(2)-S(1)$  в

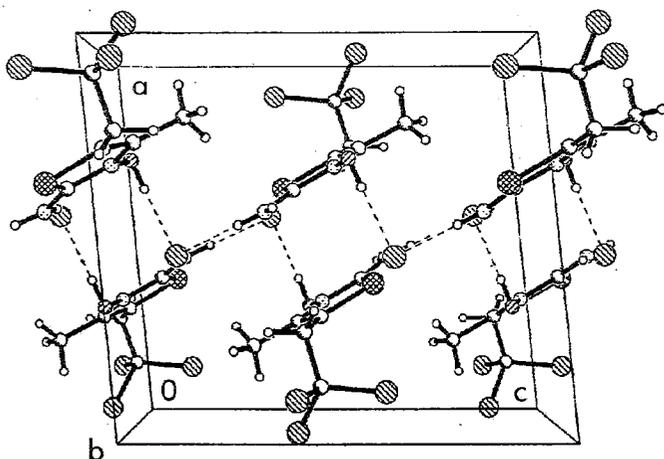


Рис. 4. Проекция ас кристаллической структуры III (штриховыми линиями показаны межмолекулярные водородные связи  $O-H...Cl$  и  $N-H...Cl$ )

Таблица 3

Координаты атомов ( $\times 10^4$ ; для Н —  $\times 10^3$ ) в молекуле соединения II

Атом	x	y	z
Cl(1)	4947(2)	8660(1)	-757(1)
Cl(2)	3018(2)	8684(1)	1101(1)
Cl(3)	573(2)	8978(1)	-1040(1)
S(1)	310(1)	6498(1)	1199(1)
S(2)	-3502(1)	5475(1)	1667(1)
N(3)	-2573(4)	5890(2)	-282(2)
C(2)	-2071(4)	5915(2)	811(2)
C(4)	-1160(4)	6313(2)	-826(2)
C(5)	524(4)	6684(2)	-140(2)
C(6)	2441(5)	7122(2)	-415(3)
C(7)	2721(5)	8299(2)	-284(3)
C(8)	-1665(6)	6311(3)	-2045(3)
H(3)	-368(5)	557(3)	-59(3)
H(61)	377(5)	680(2)	2(2)
H(62)	238(5)	699(3)	-116(3)
H(81)	-273(8)	564(4)	-237(4)
H(82)	-42(7)	645(4)	-241(3)
H(83)	-286(9)	677(4)	-235(4)

Таблица 4

Координаты атомов ( $\times 10^4$ ; для Н —  $\times 10^3$ ) в структуре соли III

Атом	x	y	z
Cl(1)	9024(1)	757(1)	6040(1)
Cl(2)	8947(1)	2498(1)	4019(1)
Cl(3)	10069(1)	3611(1)	6146(1)
Cl(4)	5532(1)	11014(1)	3578(1)
S(1)	6274(1)	4779(1)	4035(1)
O(1)	6980(2)	8287(2)	5638(2)
N(3)	6804(2)	6886(2)	5301(2)
N(9)	5612(2)	7548(2)	3619(2)
C(2)	6192(2)	6587(2)	4288(2)
C(4)	7341(2)	5745(2)	5934(2)
C(5)	7144(2)	4511(2)	5368(2)
C(6)	7496(2)	3040(2)	5768(2)
C(7)	8812(2)	2515(2)	5505(2)
C(8)	7993(2)	6035(3)	7076(2)
H(10)	623(3)	851(3)	586(2)
H(61)	750(2)	300(2)	660(2)
H(62)	692(2)	238(3)	549(2)
H(81)	883(2)	636(3)	702(2)
H(82)	751(3)	673(4)	748(3)
H(83)	810(3)	521(4)	754(3)
H(91)	527(3)	729(3)	296(2)
H(92)	570(3)	845(3)	382(2)

катионе III 1,726(2) Å практически совпадает с таковой в трихлорацетате 2-аминотиазолия и меньше соответствующих величин в упомянутом имине или изученном нами тионе II, а также в различных тиазолах [12—15], что можно рассматривать как проявление вклада резонансной формы IIIв. Следует отметить, что длина связи C(5)—S(1) 1,768(2) Å заметно превосходит значения, известные для этой связи как в тиазолах [12—15], так и в их солях [13, 20—24]; это можно объяснить ослаблением передачи сопряжения по этой связи.

В кристалле соли III катионы и анионы объединены в трехмерный каркас (рис. 4) водородными связями O(1)—H(10)...Cl(4) (1 - x, 2 - y, 1 - z) [O(1)...Cl(4) 2,951(2), O(1)—H(10) 0,88(2), H(10)...Cl(4) 2,07(2) Å, угол O(1)—H(10)...Cl(4) 178(2)°], N(9)—H(91)...Cl(4) (1 - x, y - 0,5, 0,5 - z) [N(9)...Cl(4) 3,117(2), N(9)—H(91) 0,86(2), H(91)...Cl(4) 2,28(2) Å, угол N(9)—H(91)...Cl(4) 165(2)°], N(9)—H(92)...Cl(4) (x, y, z) [N(9)...Cl(4) 3,252(2), N(9)—H(92) 0,88(2), H(92)...Cl(4) 2,43(2) Å, угол N(9)—H(92)...Cl(4) 156(2)°].

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР <sup>1</sup>H получены на радиоспектрометре Bruker AM-300 (300 МГц), спектры ЯМР <sup>13</sup>C — на приборе Bruker AC-200 (50 МГц). ИК спектры (в таблетках KBr) сняты на спектрометре Perkin-Elmer 577.

3-Тиоцианато-5,5,5-трихлорпентанон-2 (I) получен по методу, описанному в работе [2].

4-Метил-5-(2,2,2-трихлорэтил)тиазол-2(3H)тион (II). Раствор 6,76 г (0,03 моль) кетона I и 4,57 г (0,06 моль) тиомочевины в смеси 60 мл воды, 24 мл этанола и 15 мл конц. соляной кислоты кипятят 8...10 ч, охлаждают и добавляют 10...15 мл холодной воды. Выпавший осадок отфильтровывают, промывают небольшим количеством водного спирта и высушивают. Получают 6,27 г (87%) тиона II. T<sub>пл</sub> 211,5...213,0 °C (из водного спирта, разл.). Спектр ПМР (ДМСО-D<sub>6</sub>): 13,20 (1H, с, NH), 4,10 (2H, с, CH<sub>2</sub>), 2,20 м. д. (3H, с, CH<sub>3</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C (ДМСО-D<sub>6</sub>): 187,4 (CS), 139,6 (C<sub>4</sub>), 114,7 (C<sub>5</sub>), 98,8 (CCl<sub>3</sub>), 49,8 (CH<sub>2</sub>), 12,1 м. д. (CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 27,62; H 2,35; Cl 40,53; N 5,31; S 24,44. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>3</sub>N<sub>2</sub>S<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 27,44; H 2,30; Cl 40,50; N 5,33; S 24,42.

4-Метил-5-(2,2,2-трихлорэтил)-2-(фениламинокарбонилметилтио)тиазол (IV). К раствору 1,32 г (5 ммоль) тиона II в 10 мл ДМФА при перемешивании и температуре ~20 °C медленно по каплям добавляют последовательно растворы 0,29 г КОН в 2,5 мл воды и 0,85 г (5 ммоль) анилида хлоруксусной кислоты в 3 мл ДМФА. Затем реакционную массу нагревают при перемешивании на кипящей водяной бане 0,5...1 ч, охлаждают и добавляют небольшое количество холодной воды. Выпавший осадок отфильтровывают и после перекристаллизации из водного спирта выделяют 1,53 г (77%) сульфида IV. T<sub>пл</sub> 139,0...140,5 °C (из водного спирта). Спектр ПМР (ДМСО-D<sub>6</sub>): 10,25 (1H, уш. с, NH), 7,57 (2H, д, o-H, J = 8 Гц), 7,31 (2H, т, m-H, J = 8 Гц), 7,07 (1H, т, n-H, J = 8 Гц), 4,27 и 4,19 (по 2H, с, две группы CH<sub>2</sub>), 2,37 м. д. (3H, с, CH<sub>3</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C (ДМСО-D<sub>6</sub>): 165,3 (C<sub>2</sub>), 162,3 (CO), 152,7 (C<sub>4</sub>), 138,6 (mco-C), 128,7 (m-C), 123,5 (n-C), 122,6 (C<sub>5</sub>), 119,1 (o-C), 99,1 (CCl<sub>3</sub>), 50,1 (CH<sub>2</sub>CCl<sub>3</sub>), 38,1 (SCH<sub>2</sub>), 15,6 м. д. (CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 42,68; H 3,44; Cl 26,64; N 7,08; S 16,05. C<sub>14</sub>H<sub>13</sub>Cl<sub>3</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 42,49; H 3,31; Cl 26,88; N 7,08; S 16,20.

Хлорид 2-амино-3-гидрокси-4-метил-5-(2,2,2-трихлорэтил)тиазолия (III). Смесь 2,47 г (0,01 моль) роданокетона I и 0,7 г (0,01 моль) гидрохлорида гидросилимина в 5 мл этанола кипятят до полной гомогенизации (72 ч), после чего выдерживают при ~20 °C 24 ч, выпавший осадок отфильтровывают и промывают спиртом. Выделяют 2,14 г (75,5%) соли III. T<sub>пл</sub> 215 °C (разл.). Спектр ПМР (ДМСО-D<sub>6</sub>): 13,25 (1H, шир., OH), 9,78 (2H, уш. с, NH<sub>2</sub>), 4,28 (2H, с, CH<sub>2</sub>), 2,30 м. д. (3H, с, CH<sub>3</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C (ДМСО-D<sub>6</sub>): 161,7 (C<sub>2</sub>), 137,6 (C<sub>4</sub>), 104,4 (C<sub>5</sub>), 98,6 (CCl<sub>3</sub>), 49,4 (CH<sub>2</sub>), 11,6 м. д. (CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 24,27; H 2,70; Cl 47,11; N 9,96; S 10,84. C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>Cl<sub>4</sub>N<sub>2</sub>OS. Вычислено, %: C 24,18; H 2,71; Cl 47,58; N 9,40; S 10,76.

Рентгеноструктурное исследование соединений II и III. Кристаллы соединения II моноклинные, при 20 °C a = 6,640(2), b = 12,782(3), c = 12,603(4) Å, β = 102,22(2)°, V = 1045(1) Å<sup>3</sup>, d<sub>выч</sub> = 1,662 г/см<sup>3</sup>, пространственная группа P2<sub>1</sub>/c, Z = 4. Кристаллы соединения III моноклинные, при -125 °C a = 10,496(2), b = 9,379(2), c = 11,860(2) Å, β = 95,38(2)°, V = 1162,4(7) Å<sup>3</sup>, d<sub>выч</sub> = 1,703 г/см<sup>3</sup>, пространственная группа P2<sub>1</sub>/c, Z = 4. Параметры ячеек и интенсивностей 2866 и 2370 (для II и III соответственно) независимых отражений измерены на четырехкружном автоматическом дифрактометре Siemens P3/PC (λMoKα, графитовый монохроматор, θ/2θ-сканирова-

ние до  $\theta_{\max} = 28$  и  $27^\circ$ ). Структуры расшифрованы прямым методом, выявившим все неводородные атомы, и уточнены полноматричным МНК в анизотропном приближении для неводородных атомов по 2007 и 1874 отражениями с  $I > 3\sigma(I)$  и  $I > 2\sigma(I)$ . Все атомы водорода объективно выявлены разностными синтесами и уточнены изотропно. Окончательные значения факторов расходимости  $R = 0,041$ ,  $R_w = 0,041$  (для II) и  $R = 0,025$ ,  $R_w = 0,025$  (для III). Все расчеты проведены по программе SHELXTL PLUS [23] (версия PC). Координаты атомов даны в табл. 3 и 4 (тепловые параметры можно получить у авторов).

Авторы выражают благодарность Российскому фонду фундаментальных исследований за финансовую помощь в оплате лицензии на пользование Кембриджским банком структурных данных (проект № 96-07-89187), которые активно применялись при анализе структурных результатов, а также за поддержку данной работы (гранты № 95-03-09748а и 97-03-33783а).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дудинов А. А., Вознесенский С. А., Поддубный И. С., Беленький Л. И., Уграк Б. И., Краюшкин М. М. // ХГС. — 1995. — № 11. — С. 1511.
2. Дудинов А. А., Беленький Л. И., Краюшкин М. М. // ХГС. — 1993. — № 8. — С. 1120.
3. Vernin G. // Thiazole and Its Derivatives / Ed. J. V. Metzger. — N. Y.: J. Wiley, 1979. — Pt 1. — P. 211, 271, 276.
4. Шестопалов А. М., Промоненков В. К., Шаранин Ю. А., Родиновская Л. А., Шаранин С. Ю. // ЖОрХ. — 1984. — Т. 20. — С. 1517.
5. Gregory J. T., Mathes R. A. // J. Amer. Chem. Soc. — 1952. — Vol. 74. — P. 1719.
6. Vernin G., Metzger J. // Bull. Soc. chim. France. — 1963. — N.11. — P. 2498.
7. Hanefeldt W., Bercin E. // Lieb. Ann. Chem. — 1985. — N 1. — S. 58.
8. Korohoda M. J. // Pol. J. Chem. — 1983. — Vol. 57. — P. 875.
9. Nalini V., Desiraju G. R. // Acta crystallogr. — 1989. — Vol. C45. — P. 1525.
10. Nalini V., Desiraju G. R. // Acta crystallogr. — 1989. — Vol. C45. — P. 1528.
11. Metzger J. V. // Comprehensive Heterocyclic Chemistry. — Vol. 6. — Oxford: Pergamon Press, 1984. — P. 238.
12. Nygaard L., Asmussen E., Hog J. H., Macheshwari R. C., Nielsen C. H., Petersen I. B., Rastrup-Andersen J., Sorensen G. O. // J. Mol. Struct. — 1971. — Vol. 8. — P. 225.
13. Caranoni C., Reboul J. P. // Acta crystallogr. — 1982. — Vol. B38. — P. 1255.
14. Нестеров В. Н., Шаранин Ю. А., Шестопалов А. М., Шкловер В. Е., Стручков Ю. Т. // ЖОрХ. — 1988. — Т. 24. — С. 845.
15. Allen F. H., Kennard O., Watson D. G., Brammer L., Orpen A. G., Taylor R. // J. Chem. Soc. Perkin Trans. II. — 1987. — N 12. — P. S1.
16. Rowland R. S., Taylor R. // J. Phys. Chem. — 1996. — Vol. 100. — P. 7384.
17. Beyer H., Ruhlig G. // Chem. Ber. — 1956. — Bd 89. — S. 107.
18. Entenmann G. // Tetrahedron. — 1975. — Vol. 31. — P. 3131.
19. Perrone E., Alpegiani M., Gindici F., Bedeschi A., Pellizzato R., Nannini G. // J. Heterocycl. Chem. — 1984. — Vol. 21. — P. 1097.
20. Кузьмина Л. Г., Стручков Ю. Т. // Журн. структ. химии. — 1984. — Т. 25., № 6. — С. 88.
21. Кузьмина Л. Г., Стручков Ю. Т., Кравцов Д. Н., Головченко Л. С. // Журн. структ. химии. — 1982. — Т. 23, № 1. — С. 102.
22. Form G. R., Raper E. S., Downie T. C. // Acta crystallogr. — 1974. — Vol. 30B. — P. 342.
23. Bertolasi V., Gilli G. // Acta crystallogr. — 1983. — Vol. C39. — P. 1242.
24. Рыбинов В. И., Горелик М. В., Тафеенко В. А., Медведев С. В., Гурвич В. Ю. // ЖОрХ. — 1989. — Т. 25. — С. 1252.
25. Robinson W., Sheldrick G. M. // Crystallographic computing-techniques and new technologies — Oxford: Oxford Univ. Press, 1988. — P. 366.

Институт органической химии  
им. Н. Д. Зелинского РАН, Москва 117813

Поступило в редакцию 26.12.97

Институт элементоорганических соединений  
им. А. Н. Несмеянова РАН, Москва 117813  
e-mail: L030@suearn2.bitnet