

В. Д. Дяченко, А. Н. Чернега<sup>а</sup>ПРОСТОЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ  
К ПИРИДО[2,1-*b*][1,3]ТИАЗИНАМ

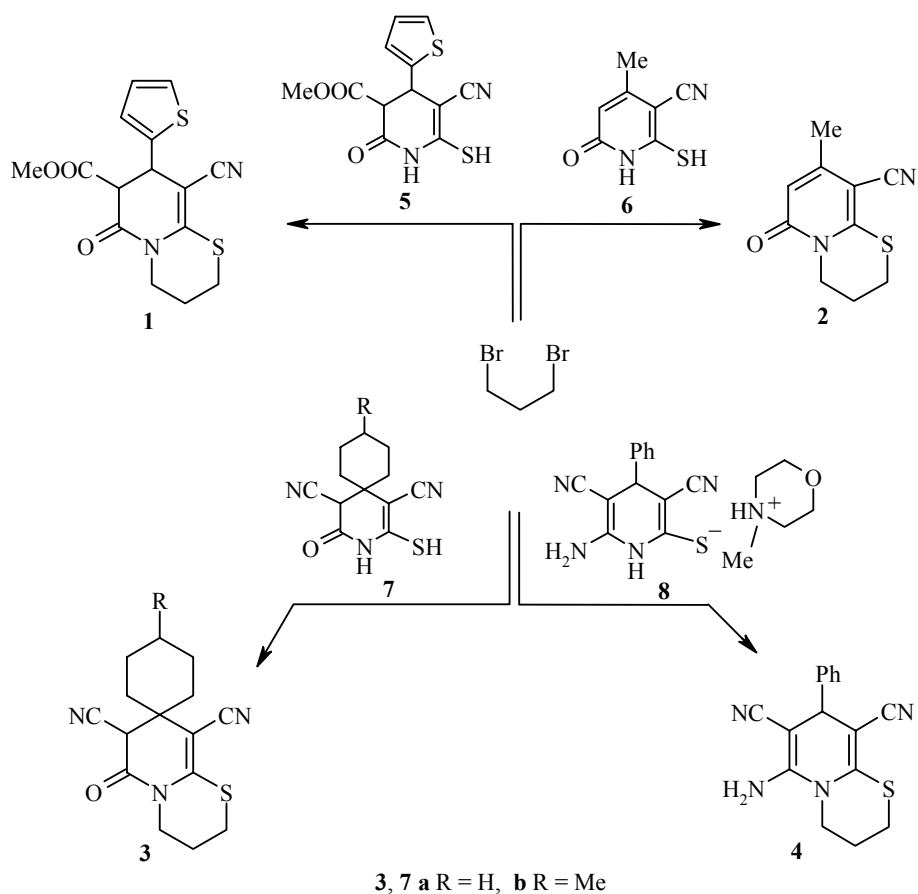
Взаимодействием частично гидрированных пиридин-2-тиолов с 1,3-дибромпропаном синтезированы замещенные пиридо[2,1-*b*][1,3]тиазины. Строение 6-оксо-7,9-дициано-3,4,6,7-тетрагидро-2Н-спироциклогексан-1',8-пиридо[2,1-*b*][1,3]тиази-на доказано методом РСА.

**Ключевые слова:** 1,3-дибромпропан, пиридо[2,1-*b*][1,3]тиазины, частично гидрированные пиридин-2-тиолы, алкилирование, РСА.

Известные методы синтеза замещенных пиридо[2,1-*b*][1,3]тиазинов основаны на взаимодействии пиридин-2-тиола с β-бромпропионовой кислотой [1], тетрагидропиридин-2-тиона с бензилиденмалонитрилом [2], 3,4-дигидропиридин-2(1Н)-тиона с эпихлоргидрином [3] и ацилировании 3,4-дигидропиридин-2(1Н)-тиона хлорангидридом коричной кислоты [4].

В данной работе найден простой и эффективный путь получения ранее неизвестных замещенных частично гидрированных пиридо[2,1-*b*][1,3]-тиазинов **1–4**, состоящий в региоселективном алкилировании пиридин-2-тиолов **5–7** и пиридин-2-тиолата **8** в ДМФА 1,3-дибромпропаном в присутствии водного раствора КОН.

Для установления региоселективности алкилирования пиридин-2-тиолов **5–8** 1,3-дибромпропаном строение соединения **3a** было изучено с помощью РСА. Установлено, что в кристалле данного соединения имеются две симметрически независимые молекулы **A** и **B**. Их основные геометрические параметры приведены в табл. 1, общий вид этих молекул показан на рис. 1 и 2. Длины связей и валентные углы в молекулах **3a(A)** и **3a(B)** практически совпадают. В частности, атом N<sub>(1)</sub> в обеих молекулах имеет плоскотригональную конфигурацию связей: сумма валентных углов при этом атоме составляет 359.0(6)° в **3a(A)** и 359.9(6)° в **3a(B)**. В обеих молекулах связи N<sub>(1)</sub>–C<sub>(4)</sub> и N<sub>(1)</sub>–C<sub>(8)</sub> в результате *n*(N<sub>(1)</sub>)–π(C<sub>(4)</sub>=C<sub>(5)</sub>)- и *n*(N<sub>(1)</sub>)–π(C<sub>(8)</sub>=O<sub>(1)</sub>)-сопряжения заметно укорочены по сравнению со значением 1.45 Å, характерным для чисто одинарных связей N(*sp*<sup>2</sup>)–C(*sp*<sup>2</sup>) [5]. В то же время конформация этих молекул кардинально различается, о чем свидетельствуют как эндоциклические торсионные углы (табл. 2), так и модифицированные параметры Кремера–Попла *S*, *θ* и *ψ* [6]. Так, если в молекуле **A** гетероцикл S<sub>(1)</sub>N<sub>(1)</sub>C<sub>(1–4)</sub> имеет конформацию *кресла* (*S* = 0.99, *θ* = 12.2°, *ψ* = 8.8°), то в молекуле **B** этот гетероцикл имеет конформацию *твист-ванны* (*S* = 0.82, *θ* = 65.0°, *ψ* = 10.0°). Центральный цикл N<sub>(1)</sub>C<sub>(4–8)</sub>



в молекуле **A** имеет конформацию, близкую к *полуванне* ( $S = 0.71$ ,  $\theta = 53.2^\circ$ ,  $\psi = 24.2^\circ$ ), а в молекуле **B** – промежуточную между *полуванной* и *полукреслом* ( $S = 0.77$ ,  $\theta = 64.8^\circ$ ,  $\psi = 15.7^\circ$ ). Более того, существенно различается и расположение экзоциклических заместителей. Так, если в молекуле **B** группы  $C_{(8)}=O_{(1)}$  и  $C_{(7)}-C_{(14)}\equiv N_{(2)}$  находятся в *цис*-ориентации относительно связи  $C_{(7)}-C_{(8)}$  (торсионный угол  $O_{(1)}-C_{(8)}-C_{(7)}-C_{(14)}$   $9.1^\circ$ ), то в молекуле **A** торсионный угол  $O_{(1)}-C_{(8)}-C_{(7)}-C_{(14)}$  составляет  $-104.6^\circ$ . Лишь циклогексановое кольцо в обеих независимых молекулах имеет одинаковую конформацию *кресла*, однако и его ориентация относительно бициклической системы  $S_{(1)}N_{(1)}C_{(1-8)}$  в молекулах **A** и **B** существенно различается: в молекуле **A** циклогексановый "уголок"  $C_{(10)}C_{(11)}C_{(12)}$  повернут в сторону заместителя  $C_{(5)}-C_{(15)}\equiv N_{(3)}$ , а в молекуле **B** – в противоположную.

Таким образом, в результате проведенного нами PCA обнаружено, что в кристалле соединения **3a** зафиксировано одновременное присутствие двух изомеров, существенно различающихся по своей конформации, что является отнюдь не частым примером в современной кристаллографии.

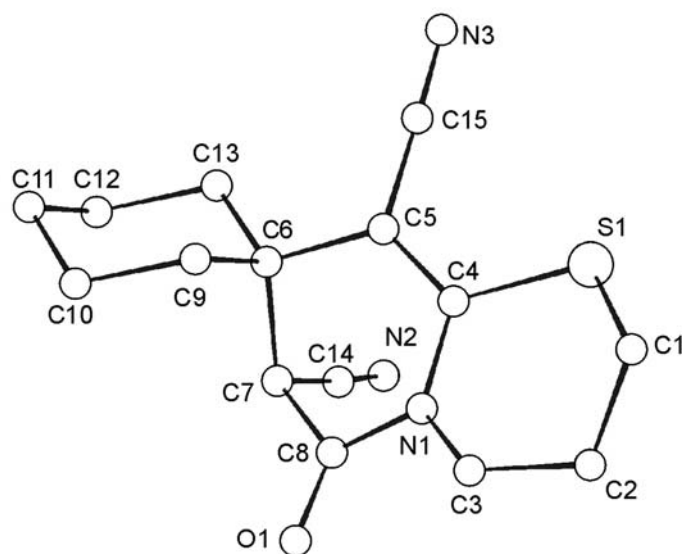


Рис. 1. Общий вид молекулы **3a** (**A**) с нумерацией атомов (атомы Н не показаны)

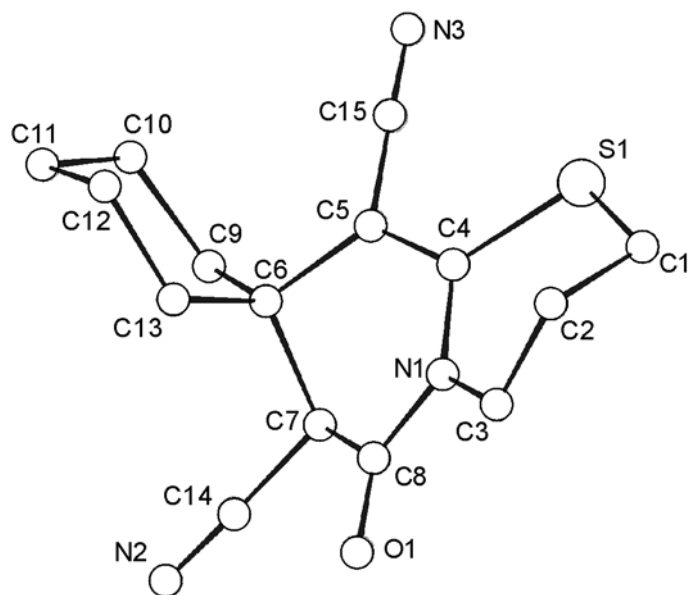


Рис. 2. Общий вид молекулы **3a** (**B**) с нумерацией атомов (атомы Н не показаны)

Т а б л и ц а 1

**Основные длины связей ( $d$ ) и валентные углы ( $\omega$ )  
в двух симметрически независимых молекулах А и Б соединения 3а**

Связь	$d, \text{Å}$		Угол	$\omega, \text{град.}$	
	А	Б		А	Б
S <sub>(1)</sub> -C <sub>(1)</sub>	1.809(4)	1.815(4)	C <sub>(1)</sub> -S <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub>	102.6(2)	102.9(2)
S <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub>	1.759(3)	1.761(3)	C <sub>(3)</sub> -N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub>	121.2(2)	123.4(2)
C <sub>(1)</sub> -C <sub>(2)</sub>	1.506(5)	1.507(6)	S <sub>(1)</sub> -C <sub>(1)</sub> -C <sub>(2)</sub>	112.0(2)	112.0(3)
C <sub>(2)</sub> -C <sub>(3)</sub>	1.490(5)	1.493(5)	C <sub>(1)</sub> -C <sub>(2)</sub> -C <sub>(3)</sub>	112.6(3)	111.6(4)
N <sub>(1)</sub> -C <sub>(3)</sub>	1.481(4)	1.485(4)	N <sub>(1)</sub> -C <sub>(3)</sub> -C <sub>(2)</sub>	113.8(3)	113.7(3)
N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub>	1.406(3)	1.405(4)	S <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub> -N <sub>(1)</sub>	119.0(2)	119.8(2)
N <sub>(1)</sub> -C <sub>(8)</sub>	1.379(4)	1.371(4)	C <sub>(4)</sub> -N <sub>(1)</sub> -C <sub>(8)</sub>	120.3(2)	120.2(2)
C <sub>(4)</sub> -C <sub>(5)</sub>	1.348(4)	1.344(4)	N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub> -C <sub>(5)</sub>	121.1(2)	120.4(2)
C <sub>(5)</sub> -C <sub>(6)</sub>	1.529(4)	1.534(4)	C <sub>(4)</sub> -C <sub>(5)</sub> -C <sub>(6)</sub>	121.0(2)	121.2(2)
C <sub>(6)</sub> -C <sub>(7)</sub>	1.556(4)	1.562(4)	C <sub>(5)</sub> -C <sub>(6)</sub> -C <sub>(7)</sub>	104.5(2)	102.6(2)
C <sub>(7)</sub> -C <sub>(8)</sub>	1.539(4)	1.526(4)	C <sub>(6)</sub> -C <sub>(7)</sub> -C <sub>(8)</sub>	109.6(2)	109.7(2)
			N <sub>(1)</sub> -C <sub>(8)</sub> -C <sub>(7)</sub>	115.9(2)	115.2(2)

Т а б л и ц а 2

**Основные эндоциклические торсионные углы ( $\tau$ ) в двух симметрически независимых молекулах А и Б соединения 3а**

Угол	$\tau, \text{град}$		Угол	$\tau, \text{град}$	
	А	Б		А	Б
S <sub>(1)</sub> -C <sub>(1)</sub> -C <sub>(2)</sub> -C <sub>(3)</sub>	-60.1	64.4	N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub> -C <sub>(5)</sub> -C <sub>(6)</sub>	-0.9	-28.1
C <sub>(1)</sub> -C <sub>(2)</sub> -C <sub>(3)</sub> -N <sub>(1)</sub>	59.9	-57.7	C <sub>(4)</sub> -C <sub>(5)</sub> -C <sub>(6)</sub> -C <sub>(7)</sub>	-37.2	-37.7
C <sub>(2)</sub> -C <sub>(3)</sub> -N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub>	-47.8	7.5	C <sub>(5)</sub> -C <sub>(6)</sub> -C <sub>(7)</sub> -C <sub>(8)</sub>	57.1	59.5
C <sub>(3)</sub> -N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub> -S <sub>(1)</sub>	36.6	31.5	C <sub>(6)</sub> -C <sub>(7)</sub> -C <sub>(8)</sub> -N <sub>(1)</sub>	-44.8	-46.4
N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub> -S <sub>(1)</sub> -C <sub>(1)</sub>	-32.0	-20.2	C <sub>(7)</sub> -C <sub>(8)</sub> -N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub>	5.1	3.3
C <sub>(4)</sub> -S <sub>(1)</sub> -C <sub>(1)</sub> -C <sub>(2)</sub>	43.3	-24.9	C <sub>(8)</sub> -N <sub>(1)</sub> -C <sub>(4)</sub> -C <sub>(5)</sub>	19.7	23.2

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Монокристалл соединения **3а** был предварительно обкатан до сферической формы с диаметром 0.38 мм. РСА проведено при комнатной температуре на автоматическом четырехкружном дифрактометре Enraf-Nonius CAD-4 (MoK $\alpha$ -излучение,  $\lambda = 0.71069 \text{ Å}$ , отношение скоростей сканирования  $2\theta/\omega = 1.2$ ,  $\theta_{\text{max}} = 25^\circ$ , сегмент сферы  $0 \leq h \leq 19$ ,  $-13 \leq k \leq 13$ ,  $-16 \leq l \leq 16$ ). Всего было собрано 5152 отражения, из которых 4811 являются симметрически независимыми ( $R_{\text{int}} = 0.020$ ). Кристаллы соединения **3а** триклинные,  $a = 9.372(3)$ ,

$b = 11.758(3)$ ,  $c = 13.892(4)$  Å,  $\alpha = 76.78(2)$ ,  $\beta = 86.06(2)$ ,  $\gamma = 74.26(2)^\circ$ ,  $V = 1434.5(7)$  Å<sup>3</sup>,  $M = 287.38$ ,  $Z = 4$  (две независимые молекулы),  $d_{\text{выч}} = 1.33$  г/см<sup>3</sup>,  $\mu = 2.14$  см<sup>-1</sup>,  $F(000) = 320.3$ ,

пространственная группа группа  $P\bar{1}$ , (N 2). Структура расшифрована прямым методом и уточнена МНК в полноматричном анизотропном приближении с использованием комплекса программ CRYSTALS [7]. В уточнении использовано 3142 отражения с  $I > 3(I)$  (361 уточняемый параметр, число отражений на параметр 8.7). Все атомы водорода были выявлены из разностного синтеза электронной плотности и включены в уточнение с фиксированными позиционными и тепловыми параметрами. Учет поглощения в кристалле был выполнен с помощью метода азимутального сканирования [8]. При уточнении использована весовая схема Чебышева [9] с пятью параметрами: 1.35, 1.53, 1.34, 0.48 и 0.28. Окончательные значения факторов расходимости  $R = 0.047$  и  $R_w = 0.049$ , GOOF = 1.155. Координаты неводородных атомов могут быть получены у авторов.

ИК спектры синтезированных соединений записывали на приборе ИКС-29 в вазелиновом масле. Спектры ЯМР <sup>1</sup>H регистрировали на приборах Bruker WM-250 (250 МГц) (для соединения **3a**), Gemini-200 (200 МГц) (для соединений **2**, **4**), Bruker DR×500 (500 МГц) (для соединений **1**, **5**) и Bruker WP-100 SY (100 МГц) (для соединения **3b**) в ДМСО-d<sub>6</sub>, внутренний стандарт Me<sub>4</sub>Si. Масс-спектры снимали на спектрометре Kratos MS-890 (70 эВ). Температуры плавления определяли на блоке Кофлера. Контроль за ходом реакции осуществляли методом ТСХ (Silufol UV-254, ацетон–гексан 3:5, проявители – пары иода и УФ облучение).

**Получение соединений 1–4** (общая методика). К перемешиваемому раствору 10 ммоль соответствующего пиридинтиола **5–8** в 10 мл ДМФА при 20 °С прибавляют 5.6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН и 1.02 мл (10 ммоль) 1,3-дибромпропана и оставляют на 1 сут. Затем к реакционной смеси вновь прибавляют 5.6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН, перемешивают 2 ч и разбавляют 10 мл H<sub>2</sub>O. Образовавшийся осадок отфильтровывают, промывают 40% водным этанолом. Получают соединения **1–4**, которые перекристаллизовывают из ледяной уксусной кислоты.

**7-Метоксикарбонил-6-оксо-8-(2-тиенил)-9-циано-3,4,6,7-тетрагидро-2Н,8Н-пиридо[2,1-*b*][1,3]тиазин (1)**. Выход 2.4 г (72%), т. пл. 159–160 °С. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1718 (C=O), 2203 (C≡N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7.34 (1H, д, д,  $J = 1.4$  и  $J = 4.3$ , H-5 тиенил); 6.96 (2H, м, H-4 и H-3 тиенил); 4.43 (1H, д,  $J = 6.2$ , H-7); 3.98 (1H, д,  $J = 6.2$ , H-8); 3.93 (2H, т,  $J = 6.2$ , NCH<sub>2</sub>); 3.71 (3H, с, CH<sub>3</sub>); 3.19 (2H, м, SCH<sub>2</sub>); 2.14 (2H, м, CH<sub>2</sub>). Масс-спектр,  $m/z$  ( $I_{\text{отн}}$ , %): 334 [M]<sup>+</sup> (9), 277 (11), 276 (18), 275 (100). Найдено, %: C 53.70; H 4.01; N 8.47. C<sub>15</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>S<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 53.87; H 4.22; N 8.38.

**8-Метил-6-оксо-9-циано-2,3,4,6-тетрагидропиридо[2,1-*b*][1,3]тиазин (2)**. Выход 1.73 г (84%), т. пл. 224–225 °С. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 2214 (C≡N), 1675 (C=O). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 6.03 (1H, с, H-7); 3.98 (2H, т,  $J = 5.5$ , NCH<sub>2</sub>); 3.25 (2H, т,  $J = 6.3$ , SCH<sub>2</sub>); 2.20 (5H, м, CH<sub>3</sub> и CH<sub>2</sub>). Масс-спектр,  $m/z$  ( $I_{\text{отн}}$ , %): 206 [M]<sup>+</sup> (100), 205 (17), 191 (48), 178 (24), 173 (20), 150 (23). Найдено, %: C 58.03; H 5.12; N 13.40. C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>OS. Вычислено, %: C 58.23; H 4.89; N 13.58.

**6-Оксо-7,9-дициано-3,4,6,7-тетрагидро-2Н-спироциклогексан-1',8-пиридо[2,1-*b*]-[1,3]тиазин (3a)**. Выход 1.98 г (69%), т. пл. 144–146 °С. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 2247 (C<sub>7</sub>-C≡N), 2200 (C≡N), 1680 (C=O). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 4.58 (1H, с, H-7); 3.71–3.96 (2H, м, NCH<sub>2</sub>); 2.14 (2H, т,  $J = 5.1$ , SCH<sub>2</sub>); 1.28–1.90 (12H, м, (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>). Масс-спектр,  $m/z$  ( $I_{\text{отн}}$ , %): 287 [M]<sup>+</sup> (79), 272 (8), 258 (26), 244 (98), 231 (100), 206 (27), 179 (38), 56 (48). Найдено, %: C 62.50; H 6.16; N 14.52. C<sub>15</sub>H<sub>17</sub>N<sub>3</sub>OS. Вычислено, %: C 62.69; H 5.96; N 14.62.

**6-Оксо-7,9-дициано-3,4,6,7-тетрагидро-2Н-спиро(4'-метилциклогексан)-1',8-пиридо[2,1-*b*]-[1,3]тиазин (3b)**. Выход 2.08 г (69%), т. пл. 152–164 °С. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 2246 (C<sub>7</sub>-C≡N), 2208 (C≡N), 1678 (C=O). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 4.71 (1H, с, H-7); 3.94 и 3.68 (по 1H, оба т,  $J = 6.3$ , NCH<sub>2</sub>); 3.13 и 3.07 (по 1H, оба т,  $J = 6.5$ , SCH<sub>2</sub>); 2.11 (2H, т,  $J = 5.8$ , CH<sub>2</sub>); 1.88–1.15 (9H, м, CH и (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>); 0.91 (3H, д,  $J = 4.7$ , CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 63.60; H 6.28; N 14.07. C<sub>16</sub>H<sub>19</sub>N<sub>3</sub>OS. Вычислено, %: C 63.76; H 6.35; N 13.94.

**6-Амино-7,9-дициано-8-фенил-3,4-дигидро-2Н,8Н-пиридо[2,1-*b*][1,3]тиазин (4)**. Выход 2.21 г (75%), т. пл. 216–218 °С. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 3182, 3308, 3455 (NH<sub>2</sub>), 2202 (C≡N), 1647 (δ NH<sub>2</sub>). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7.02–7.40 (5H, м, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>); 6.05 (2H, уш. с, NH<sub>2</sub>); 4.04 (1H, с, H-8); 3.93 и 3.49 (по 1H, оба м, NCH<sub>2</sub>); 2.98 (2H, т,  $J = 5.0$ , SCH<sub>2</sub>); 2.29 и 2.10 (по 1H, оба м, CH<sub>2</sub>). Найдено, %: C 64.99; H 5.02; N 18.87. C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>S. Вычислено, %: C 65.28; H 4.79; N 19.03.

**6-Меркапто-3-метоксикарбонил-4-(2-тиенил)-5-циано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-он (5)** получают по методике [10]. Выход 2.35 г (80%), т. пл. 158–160 °С (из EtOH). ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 3345 (N–H), 2202 (C≡N), 1742 (C=O), 1685 (CONH). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 8.70 (1H, уш. с, NH); 7.34 (1H, д, д,  $J = 1.4$  и  $J = 4.3$ , Н-5 тиенил); 6.93 (1H, м, Н-4 тиенил); 6.87 (1H, м, Н-3 тиенил); 4.20 (1H, д,  $J = 6.15$ , Н-3); 3.62 (3H, с,  $\text{CH}_3$ ); 3.58 (1H, уш. с, SH); 3.52 (1H, д,  $J = 6.15$ , Н-4). Масс-спектр,  $m/z$  ( $I_{\text{отн}}$ , %): 296  $[\text{M}+2]^+$  (5), 295  $[\text{M}+1]^+$  (9), 294  $[\text{M}]^+$  (35), 267 (48), 235 (100), 195 (63), 137 (47), 100 (72), 58 (60). Найдено, %: С 49.12; Н 3.15; N 9.64.  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3\text{S}_2$ . Вычислено, %: С 48.97; Н 3.42; N 9.52.

**6-Меркапто-4-метил-5-цианопиридин-2(1H)-он (6)** охарактеризован в работе [11], **6-меркапто-3,5-дициано-3,4-дигидроспиро(циклогексан-1',4-пиридин)-2(1H)-он (7a)** и **6-меркапто-3,5-дициано-3,4-дигидроспиро(4'-метилциклогексан-1',4-пиридин)-2(1H)-он (7b)** – [12] и **6-амино-4-фенил-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-тиолат-N-метилморфолина (8)** – [13].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A. M. El-Khawaga, G. M. El-Naggar, K. M. Hassan, A. M. K. El-Dean, *Phosphorus, Sulfur, Silicon Relat. Elem.*, **44**, 207 (1989).
2. N. A. Ismail, S. M. Eldin, F. A. Attaby, M. B. A. Abo-Abdou, *Pak. J. Sci. Ind. Res.*, **35**, 165 (1992).
3. А. Краузе, Р. Верхе, Г. Дубурс, *XTC*, 139 (1994). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **30**, 129 (1994)].
4. В. Н. Брицун, А. Н. Есипенко, М. О. Лозинский, *XTC*, 856 (2002). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **38**, 761 (2002)].
5. M. Burke-Laing, M. Laing, *Acta Crystallogr.*, **B32**, 3216 (1976).
6. Н. С. Зефилов, В. А. Палюлин, *DAH*, **252**, 111 (1980).
7. D. J. Watkin, C. K. Prout, J. R. Carruthers, P. W. Betteridge, *CRYSTALS*. Issue10, Chemical Crystallography Laboratory, Univ. Oxford, 1996.
8. A. C. T. North, D. C. Phillips, F. Scott, F. S. Mathews, *Acta Crystallogr.*, **A24**, 351 (1968).
9. J. R. Carruthers, D. J. Watkin, *Acta Crystallogr.*, **A35**, 698 (1979).
10. С. Г. Кривоколыско, В. Д. Дяченко, В. Н. Нестеров, Ю. А. Шаранин, Ю. Т. Стручков, *ЖОрХ*, **35**, 966 (1999).
11. В. Д. Дяченко, Ю. А. Шаранин, А. М. Шестопалов, Л. А. Родиновская, А. В. Туров, В. П. Литвинов, В. К. Промоненков, *ЖОХ*, **60**, 2384 (1990).
12. В. Д. Дяченко, А. Е. Митрошин, В. П. Литвинов, *XTC*, 1235 (1996). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **32**, 1058 (1996)].
13. С. Г. Кривоколыско, В. Д. Дяченко, *Укр. хим. журн.*, **62**, 61 (1996).

Луганский национальный педагогический  
университет им. Тараса Шевченко,  
Луганск 91011, Украина  
e-mail: dvd\_lug@online.lg.ua

Поступило 05.12.2006

<sup>a</sup>Институт органической химии НАН Украины,  
Киев 02094