

В. Д. Дяченко, А. Е. Митрошин, В. П. Литвинов

# СИНТЕЗ И СВОЙСТВА 6-ОКСО-3,5-ДИЦИАНО-1,4,5,6-ТЕТРАГИДРО- СПИРО(4'-R-ЦИКЛОГЕКСАН-1',4-ПИРИДИН)-2- ТИОЛОВ И -СЕЛЕНОЛОВ

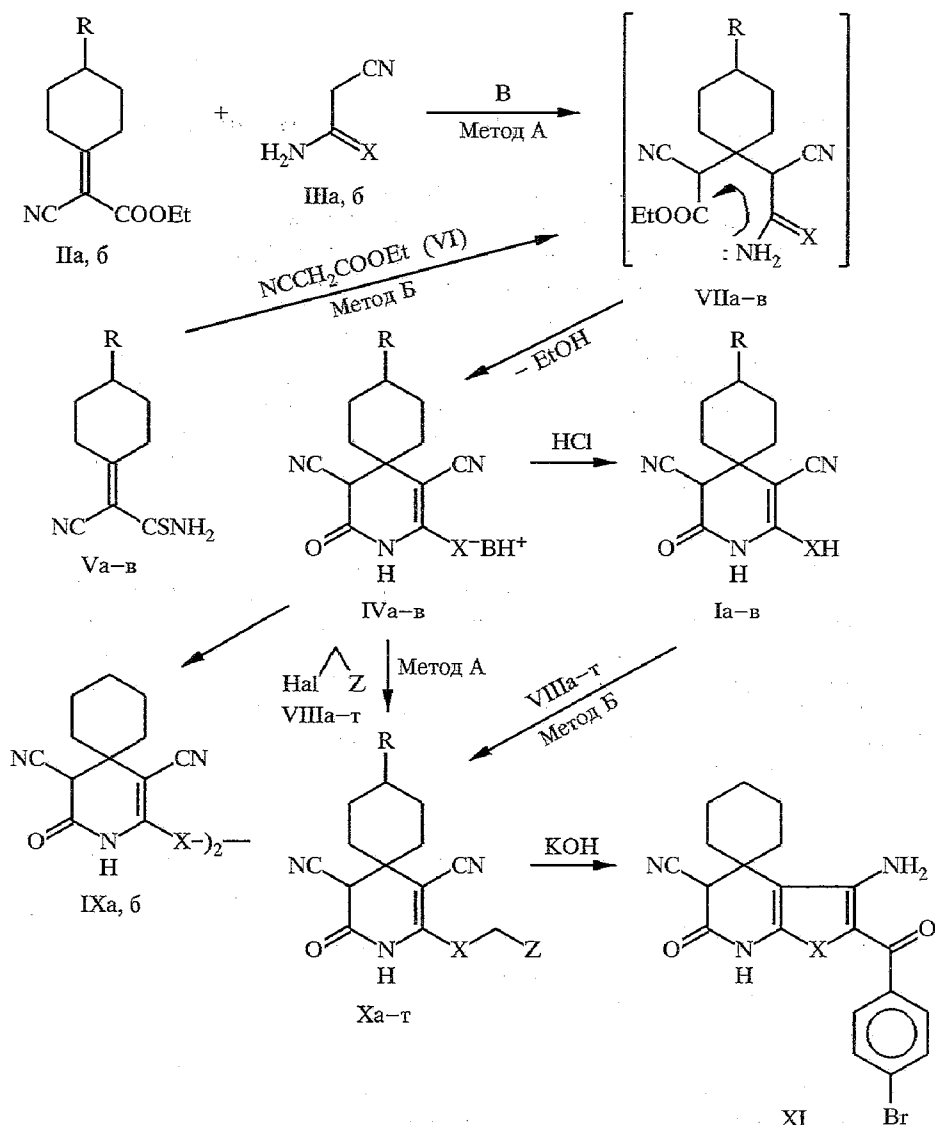
Взаимодействием 4-R-циклогексиденциануксусного эфира с цианотио(селено)ацетамидом получены 6-оксо-3,5-дициано-1,4,5,6-тетрагидроспиро(4'-R-циклогексан-1',4-пиридин)-2-тиолы и -селенолы, синтезированные также из циклогексиденцианотиоацетида и циануксусного эфира. На основе упомянутых тиолов и селенолов получены соответствующие дисульфиды, диселениды, а также спироановые системы, включающие фрагменты алкилтио(селено)тетрагидропиридина, тиено [2,3-b] пиридина и 2,3-дигидротиазолопиридина.

Различные производные спиропиридонов вызывают интерес исследователей в связи с тем, что среди них найдены вещества-активаторы ЦНС [1, 2], антидепрессанты [3, 4], транквилизаторы [5], антиаллергические и противовоспалительные средства [6], а также стабилизаторы для различных полимеров, сополимеров и лаков [7]. Вместе с тем методы синтеза указанных соединений ограничены [8], что побудило нас исследовать новые подходы при разработке данного перспективного направления.

В настоящей работе описаны методы синтеза ранее не известных 6-оксо-3,5-дициано-1,4,5,6-тетрагидроспиро[4-R-циклогексан-1',4-пиридин]-2-тиолов (Ia,б) и -селенолов (Iв), заключающиеся во взаимодействии 4-R-циклогексиденциануксусного эфира (IIa,б) с цианотиоацетамидом (IIIa) или цианоселеноацетамидом (IIIб) в присутствии двухкратного избытка N-метилморфолина в абс. этаноле при 25 °С (метод А). При этом выделены и охарактеризованы соли (IVa—в). Соединения IVa,б получены также реакцией циклогексиденцианотиоацетамидов (Va,в) с циануксусным эфиром (VI) (метод Б). Характеристики и выходы соединений приведены в табл.1.

Вероятный механизм приведенных реакций состоит в следующем. На первой стадии взаимодействия происходит присоединение по Михаэлю C—N-кислот III или VI к  $\alpha, \beta$ -непредельным нитрилам II и V соответственно с образованием аддуктов VII и дальнейшей их циклоконденсацией в соли IV, обработка которых 10% соляной кислотой дает замещенные тиолы Ia,б и селенол Iв.

Строение соединений IV и I находится в соответствии с данными спектроскопических исследований (табл. 2). В их ИК спектрах содержатся высокоинтенсивные полосы поглощения валентных колебаний сопряженной нитрильной группы в области  $2175\text{ см}^{-1}$ , что указывает на делокализацию отрицательного заряда в фрагменте  $\text{N} \equiv \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{X}^-$ , наблюдавшуюся ранее в подобных системах, а атом S или Se формально несет отрицательный заряд [9, 10]. Это утверждение дополняется также алкилированием солей IV в ДМФА галогенидами (VIIIa—т) (метод А), протекающим исключительно по атому S или Se. Строение соединений IV и I подтверждается также наличием в их ИК спектрах низкоинтенсивных полос поглощения цианогруппы в области  $2250$ , характерных для несопряженных нитрилов [11], и полос поглощения карбонильной группы в области  $1700\text{ см}^{-1}$ . В спектрах ПМР солей IV содержатся характерные сигналы протонов морфолинииевого катиона в области  $2,76\text{--}2,82$  (с, N—CH<sub>3</sub>),  $3,14\text{--}3,23$  (м, CH<sub>2</sub>N) и  $3,76\text{--}3,79$  м. д. (м, CH<sub>2</sub>O), а также сигналы протонов



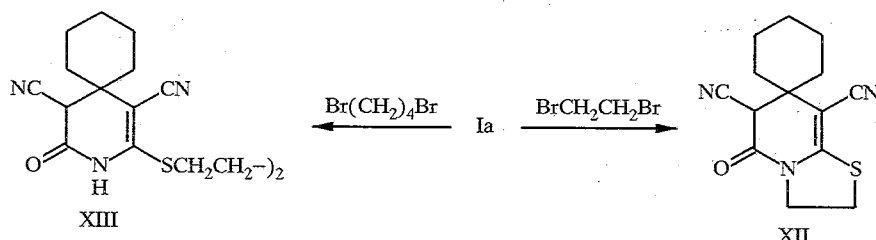
В=N-Метилформалин.

I, IV a R=H, X=S; 6 R=Me, X=S; в R=H, X=Se. II a R=H; 6 R=Me. III, IX a X=S; 6 X=Se.  
 VIII, X a Hal=Br, Z=4-BrC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO, X=S, R=H; 6 Hal=Br, Z=Et, X=S, R=H; в Hal=Cl,  
 Z=4-BrC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NHCO, X=S, R=H; г Hal=I, Z=Me, X=S, R=H; д Hal=Br, Z=4-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO,  
 X=S, R=H; е Hal=I, Z=n-C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, X=S, R=H; ж Hal=Cl, Z=CONH<sub>2</sub>, X=S, R=H; з Hal=I,  
 Z=R=H, X=S; и Hal=Cl, Z=Ph, X=S, R=H; к Hal=I, Z=H, X=S, R=Me; л Hal=Br,  
 Z=CH=CH<sub>2</sub>, X=S, R=Me; м Hal=Br, Z=4-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO, X=S, R=Me; н Hal=Br, Z=3,4-  
 Cl<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>CO, X=S, R=H; о Hal=Cl, Z=CONH<sub>2</sub>, X=Se, R=H; п Hal=I, Z=R=H,  
 X=Se; р Hal=Br, Z=PhCO, X=Se, R=H; с Hal=Br, Z=CH=CH<sub>2</sub>, X=S, R=H;  
 т Hal=Br, Z=кумарин-3-карбонил, X=S, R=H

циклогексанового заместителя при 1,44...1,56 (м), протона 5-Н при 4,00...4,04 (с) и протона группы N—H при 9,46...9,60 м. д. (уш. с).

Соли IVa—в представляют собой стабильные в кристаллическом состоянии и в растворах вещества. Однако в присутствии спиртового раствора йода соединения IVa,б окисляются до производных (IXa,б). Обработка замещенных пиридинхалькогенолов I водным раствором щелочи в ДМФА и дальнейшее добавление эквимольного количества галогенида (VIII) приводит к образованию замещенных 2-алкилтио(селено)-1,4,5,6-тетрагид-

ропиридинов (X) (метод Б), что указывает на наличие кислого протона именно в группе ХН. Дальнейшая обработка соединения Ха раствором этилата натрия дает замещенный тиено[2,3-*b*]тетрагидропиридин (XI). При алкилировании тиола Ia 1,2-дибромэтаном в основной среде получена новая гетероциклическая система — 5-оксо-6,8-дициано-2,3,6,7-тетрагидро(5H)-спиро(циклогексан-7-тиазоло[3,2-*a*]пиридин) (XII). В случае 1,4-дибромбутана образуется замещенный бутан (XIII).



Спектроскопические и физико-химические исследования подтверждают строение синтезированных соединений IX—XIII (табл. 1—4).

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры синтезированных соединений снимали на спектрофотометре ИКС-29 в вазелиновом масле. Спектры ПМР регистрировали на приборе Bruker WP-100 SU (100 МГц) в растворах ДМСО-*d*<sub>6</sub>, внутренний стандарт ТМС. Контроль за ходом реакции и чистотой полученных соединений осуществляли методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системе ацетон—гексан, 3 : 5, проявитель — пары йода.

**N-Метилморфолиний-6-оксо-3, 5-дициано-1,4,5,6-тетрагидроспиро[4'-R-циклогексан-1',4-пиридин]-2-олаты (IVа—в).** А. К суспензии 10 ммоль 4-R-циклогексиденциануксусного эфира II и 10 ммоль циантио(селено)ацетамида III в 15 мл абс. этанола при перемешивании и 20 °С (в случае IIIб — в атмосфере аргона) добавляют 20 ммоль N-метилморфолина. Реакционную смесь выдерживают при комнатной температуре 24 ч, образовавшийся осадок продукта IV отфильтровывают, промывают этанолом и гексаном. Характеристики солей IVа—в представлены в табл. 1, 2.

Б. К суспензии 10 ммоль циклогексиденциантиоацетамида V, 10 ммоль циануксусного эфира VI в 15 мл абс. этанола при 20 °С и перемешивании добавляют 20 ммоль N-метилморфолина и далее перемешивают 5 мин до полного растворения исходного реагента V. Реакционную массу выдерживают при комнатной температуре 24 ч, образовавшийся осадок соли отделяют, промывают этанолом и гексаном. Полученный продукт IVа идентичен образцу, синтезированному по методу А (*T*<sub>пл</sub>, ИК спектры).

**6-Оксо-3,5-дициано-1,4,5,6-тетрагидроспиро[4'-R-циклогексан-1',4-пиридин]-2-тиолы (Iа,б) и -селенол (Iв).** Суспензию 10 ммоль соответствующей соли IV в 10 мл этанола (в случае IVв — в атмосфере аргона) при перемешивании разбавляют 10% соляной кислотой до pH 5. При этом исходная соль растворяется, полученный раствор фильтруют через складчатый фильтр и фильтрат выдерживают при комнатной температуре 24 ч. Образовавшийся осадок продукта отделяют, промывают этанолом и гексаном. Характеристики полученных пиридонов Ia—в приведены в табл. 1, 2.

**Бис(6-оксо-3,5-дициано-1,4,5,6-тетрагидроспиро[4'-R-циклогексан-1',4-пирид-2-ил]ди-сульфид (IXа) и -диселенид (IXб).** К суспензии 10 ммоль соответствующей соли IV в 10 мл этанола при перемешивании добавляют 10 ммоль йода в 15 мл этанола с такой скоростью, чтобы происходило обесцвечивание йода. Затем реакционную смесь разбавляют 10 мл воды и отфильтровывают образовавшийся осадок продукта IX. Характеристики соединений IXа,б представлены в табл. 1, 2.

**2-Алкилтио(селено)-3,5-дициано-4,5-дигидроспиро[4'-R-циклогексан-1',4-пиридин]-6-(1H)оны (Ха—г).** А. К суспензии 10 ммоль соли IV в 20 мл этанола при перемешивании и 20 °С добавляют 10 ммоль галогенида VIII, перемешивают еще 6 ч, после чего разбавляют 10 мл воды и

Характеристики соединений Ia—в, IVa—в, IXa,б, XI—XIII

Соединение	Найдено, %				Брутто-формула	Вычислено, %				Т <sub>пл</sub> , °С (растворитель для кристаллизации)	Выход, %, метод А/Б
	С	Н	N	S (Se)		С	Н	N	S (Se)		
Ia	58,13	5,21	17,10	13,09	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> OS	58,28	5,30	16,99	12,96	213...215 (этанол)	79
Iб	59,84	5,68	15,91	12,38	C <sub>13</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> OS	59,75	5,79	16,08	12,27	210...212 (этанол)	73
Iв	49,16	4,60	14,11	26,79	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> OSe	48,99	4,45	14,28	26,84	203...205 (этанол)	70
IVa	58,47	7,08	16,20	9,11	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> S	58,60	6,94	16,08	9,20	165...167*	84/90
IVб	59,55	7,14	15,50	8,94	C <sub>18</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> S	59,64	7,23	15,46	8,85	153...155*	78/81
IVв	51,54	6,01	14,22	20,08	C <sub>17</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> Se	51,65	6,12	14,17	19,97	151...153*	77/69
IXa	58,66	5,05	16,90	12,88	C <sub>24</sub> H <sub>24</sub> N <sub>6</sub> O <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	58,52	4,91	17,06	13,02	216...218 (ацетонитрил)	64
IXб	49,29	3,89	14,21	27,02	C <sub>24</sub> H <sub>24</sub> N <sub>6</sub> O <sub>2</sub> Se <sub>2</sub>	49,16	4,13	14,33	26,93	215...217 (этанол)	78
XI	53,99	3,95	9,55	7,12	C <sub>20</sub> H <sub>18</sub> BrN <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S	54,06	4,08	9,46	7,22	165...167 (AcOH)	71
XII	61,70	5,45	15,42	11,60	C <sub>14</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> OS	61,51	5,53	15,37	11,73	156...158 (AcOH)	70
XIII	61,11	5,69	15,41	11,77	C <sub>28</sub> H <sub>32</sub> N <sub>6</sub> O <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	61,29	5,88	15,32	11,69	208...210 (изопропанол)	68

\* Соединения не перекристаллизовывали.

Данные ИК спектров и спектров ПМР замещенных пиридонов Ia—в, IVa—в, IXa,б, XI—XIII

Соединение	ИК спектр, $\nu$ , $\text{см}^{-1}$			Спектр ПМР, $\delta$ , м. д.			
	N—H	C=O	C $\equiv$ N	NH, с	5-H, с	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHR(CH <sub>2</sub> ), м	остальные протоны
Ia	3283	1724	2204, 2255	11,68	4,42	1,64	3,50 (1H, с, SH)
Iб	3278	1725	2200, 2252	11,69	4,43	1,66	3,52 (1H, с, SH)
Iв	3340	1724	2198, 2250	11,41	4,43	1,66	3,41 (1H, с, SeH)
IVa	3090, 3162	1707	2175, 2249	9,47	4,01	1,44	2,82 (3H, с, CH <sub>3</sub> ); 3,23 (4H, м, CH <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> ); 3,79 (4H, м, CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> )
IVб	3240, 3303	1700	2178, 2254	9,46	4,00	1,56; 0,86	2,77 (3H, с, CH <sub>3</sub> ); 3,16 (4H, м, CH <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> ); 3,77 (4H, м, CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> )
IVв	3200, 3395	1702	2198, 2245	9,60	4,04	1,45	2,76 (3H, с, CH <sub>3</sub> ); 3,14 (4H, м, CH <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> ); 3,76 (4H, м, CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> )
IXa	3300	1739	2220, 2262	11,57	4,38	1,68	
IXб	3270	1725	2198, 2255	11,45	4,46	1,64	
XI	3300, 3485	1680	2250	12,05	4,57	1,55	7,86 (2H, шир. с, NH <sub>2</sub> ); 7,63 (4H, к, Ar)
XII	3300	1712	2222, 2250		4,65	1,63	4,18 (2H, т, SCH <sub>2</sub> ); 3,43 (2H, т, NCH <sub>2</sub> )
XIII	3204, 3308	1718	2218, 2246	11,33	4,58	1,70	3,03 (4H, м, CH <sub>2</sub> SCH <sub>2</sub> ); 1,63 (4H, м, CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> )

## Химические характеристики пиридонов Ха—т

Соединение	Найдено, %				Брутто-формула	Вычислено, %				Тпл, °С (растворитель для кристаллизации)	Выход, %, метод А/Б
	С	Н	N	S (Se)		С	Н	N	S (Se)		
Ха	53,98	4,17	9,33	7,34	$C_{20}H_{18}BrN_3O_2S$	54,06	4,08	9,46	7,22	188...190 (АсОН)	81/78
Хб	62,35	6,54	14,63	10,91	$C_{15}H_{13}N_3OS$	62,25	6,62	14,52	11,08	134...136 (бутанол)	85/92
Хв	54,11	4,44	12,51	7,35	$C_{20}H_{19}BrN_4OS$	54,18	4,32	12,64	7,23	209...211 (АсОН)	77/79
Хг	60,94	6,31	12,32	11,55	$C_{14}H_{17}N_3OS$	61,06	6,22	15,26	11,64	155...157 (бутанол)	80/85
Хд	60,18	4,62	10,44	7,91	$C_{20}H_{18}ClN_3O_2S$	60,07	4,54	10,51	8,02	173...175 (АсОН)	70/75
Хе	65,13	7,50	12,74	9,75	$C_{18}H_{25}N_3OS$	65,22	7,60	12,68	9,67	78...80 (этанол)	81/85
Хж	55,17	5,41	18,52	10,48	$C_{14}H_{16}N_4O_2S$	55,25	5,30	18,41	10,53	182...184 (этанол)	77/79
Хз	59,89	5,65	15,94	12,31	$C_{13}H_{15}N_3OS$	59,75	5,79	16,08	12,27	180...182 (АсОН)	74/82
Хи	67,77	5,51	12,37	9,61	$C_{19}H_{19}N_3OS$	67,63	5,68	12,45	9,50	127...129 (бутанол)	75/79
Хк	60,88	6,03	15,31	11,70	$C_{14}H_{17}N_3OS$	61,06	6,22	15,26	11,64	177...179 (метанол)	85/88
Хл	63,65	6,12	14,04	10,75	$C_{16}H_{19}N_3OS$	63,76	6,35	13,94	10,64	119...121 (этанол)	83/90
Хм	61,07	4,95	10,02	7,59	$C_{21}H_{20}ClN_3O_2S$	60,94	4,87	10,15	7,75	178...180 (этанол)	77/79
Хн	55,25	4,09	9,72	7,21	$C_{20}H_{17}Cl_2N_3O_2S$	55,31	3,95	9,67	7,38	185...187 (АсОН)	69/77
Хо	47,92	4,64	15,83	8,92	$C_{14}H_{16}N_4O_2Se$	47,87	4,59	15,95	9,11	181...183 (этанол)	68/70
Хп	50,49	4,85	13,72	25,71	$C_{13}H_{15}N_3OSe$	50,66	4,91	13,63	25,62	187...189 (этанол)	85/90
Хр	65,65	5,11	11,70	8,68	$C_{20}H_{19}N_3O_2S$	65,73	5,24	11,50	8,77	136...139 (этанол)	68/75
Хс	62,80	6,06	14,58	10,98	$C_{15}H_{17}N_3OS$	62,69	5,96	14,62	11,16	144...146 (этанол)	79/82
Хт	63,83	4,19	9,80	7,31	$C_{23}H_{19}N_3O_4S$	63,73	4,42	9,69	7,40	210...212 (бутанол)	63/66

Спектральные характеристики соединений X а—т

Соединение	ИК спектр, $\nu$ , $\text{см}^{-1}$			Спектр ПМР, $\delta$ , м. д., КССВ ( $J$ ), Гц				
	N—H	C=O	C $\equiv$ N	NH, с	5-H, с	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CHR(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> , м	XCH <sub>2</sub>	Z
Xa	3320	1735	2220, 2250	11,25	4,54	1,57	4,79 д	7,33...8,00 (4H, м, Ar)
Xб	3212	1715	2218, 2254	11,33	4,60	1,61	2,99 м	0,97 (3H, т, CH <sub>3</sub> ); 1,35 (2H, м, CH <sub>2</sub> )
Xв	3300	1712	2210, 2248	11,39	4,55	1,62	3,99 с	10,50 (1H, с, NH); 7,53 (4H, с, Ar)
Xг	3215	1700	2205, 2250	11,30	4,60	1,60	3,02 м	1,21 (3H, т, CH <sub>3</sub> )
Xд	3348	1734	2185, 2249	11,25	4,79	1,57	4,54 д	7,47...7,97 (4H, м, Ar)
Xе	3202	1713	2220, 2258	11,40	4,58	1,58	3,00 м	0,85 (3H, т, CH <sub>3</sub> ); 1,24 (8H, м, 4CH <sub>2</sub> )
Xж	3342, 3435	1711	2206, 2256	11,78	4,54	1,64	3,77 с	7,94 и 7,64 (2H, два с, NH <sub>2</sub> )
Xз	3280, 3435	1720	2195, 2250	11,21	4,59	1,63	2,50 с	—
Xи	3315	1710	2195, 2250	11,43	4,43	1,51	4,31 д, $J = 13,4$	7,30 (5H, с, Ph)
Xк	3200	1710	2215, 2260	11,18	4,60	1,60 м, 0,86 д	2,50 с	—
Xл	3190, 3275	1728	2230, 2260	11,28	4,48	1,62 м, 0,89 д	3,72 д, $J = 7$	5,79 (1H, м, CH=); 5,18 д ( $J = 5$ ) и 5,05 (2H, с, CH <sub>2</sub> =)
Xм	3316	1725	2205, 2264	11,23	4,50	1,71 м, 0,90 м	4,79 с	7,47...8,00 (4H, м, Ar)
Xн	3374	1740	2190, 2250	11,25	4,61	1,61	4,83 с	7,50...8,14 (3H, м, Ar)
Xо	3333, 3435	1688	2205, 2254	11,88	4,53	1,63	3,73 с	7,94 и 7,61 (2H, два с, NH <sub>2</sub> )
Xп	3183	1700	2200, 2253	11,13	4,60	1,63	2,42 с	—
Xр	3300	1733	2188, 2265	11,23	4,50	1,60	4,83 с	7,40...7,98 (5H, м, Ph)
Xс	3174	1700	2215, 2245	11,30	4,51	1,58	3,68 м	5,75 (1H, м, CH=); 5,10 и 5,15 (2H, с и д, CH <sub>2</sub> , $J = 6$ )
Xт	3345	1711	2184, 2258		4,76 с, 4,53 с	1,59	3,82 д, 3,28 д	7,41...8,37 (5H, м, кумаринил)

отфильтровывают образовавшийся осадок продукта X. Характеристики полученных пиридонов Ха—т представлены в табл. 3, 4.

Б. К раствору 10 ммоль пиридона I в 10 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН, а через 3 мин — 10 ммоль алкилгалогенида VIII. Затем реакционную массу перемешивают при комнатной температуре 4 ч, разбавляют 10 мл воды и отфильтровывают образовавшийся осадок продукта. Полученные пиридоны Ха—т идентичны образцам, синтезированным по методу А ( $T_{пл}$ , ТСХ).

3-Амино-2-(4'-бромбензоил)-6-оксо-5-циано-4,5,6,7-тетрагидроспиро(циклогексан-4-тиено[2,3-*b*]пиридин) (XI). К суспензии 10 ммоль пиридона Ха в 15 мл абс. этанола добавляют при перемешивании 15 мл раствора, приготовленного из 20 ммоль металлического натрия и 15 мл абс. этанола, после чего смесь доводят до кипения и перемешивают без нагревания 2 ч. Затем реакционную массу разбавляют 10% соляной кислотой до pH 5 и отфильтровывают образовавшийся осадок продукта, который промывают последовательно водой, этанолом и гексаном. Характеристики тиенопиридона XI представлены в табл. 1, 2.

5-Оксо-6, 8-дициано-2,3,6,7-тетрагидро(5H)спиро(циклогексан-7-тиазоло[3,2-*a*]пиридин) (XII). К раствору 10 ммоль пиридона Ia в 10 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% раствора КОН в воде, а затем 10 ммоль 1,2-дибромэтана. Реакционную массу перемешивают при 20 °C 1 ч, затем добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН, перемешивают 3 ч и разбавляют 10 мл воды. Образовавшийся осадок продукта отфильтровывают, промывают водой, этанолом и гексаном. Характеристики полученного тиазолопиридона XII приведены в табл. 1, 2.

1,4-Ди[6'-оксо-3',5'-дициано-1',4',5',6'-тетрагидроспиро(циклогексан-4'-пиридин-2'-ил)тио]бутан (XIII). К раствору 10 ммоль пиридона Ia в 10 мл ДМФА при перемешивании добавляют 10 ммоль (5,6 мл) 10% раствора КОН в воде, а через 3 мин — 5 ммоль 1,4-дибромбутана. Реакционную массу перемешивают при комнатной температуре 4 ч, затем разбавляют 10 мл воды. Образовавшийся осадок продукта отфильтровывают, промывают последовательно водой, этанолом и гексаном. Характеристики полученного замещенного бутана XIII представлены в табл. 1, 2.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 96-03-32012а).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Eur. Pat. Appl. EP 564, 358/Guillaumet G., Podona T., Adam G., Guardiola B., Renarol P. // C. A. — 1994. — Vol. 120. — 164005 d.
2. Guillaumet G. // J. Pharm. Belg. — 1994. — Vol. 49, N 3. — P. 216.
3. Пат. США 5185329 // РЖХ. — 1994. — 100222П.
4. Xu Y., Zhu Z., Tong Z., Peng D., Duan Z. // Zhongguo Yiyao Zazhi. — 1993. — Vol. 24, N 2. — P. 49; C. A. — 1994. — Vol. 120. — 8556c.
5. Кузнецов В. В. // Хим.-фарм. журн. — 1991. — № 7. — С. 61.
6. Пат. США 4652564 // РЖХ. — 1988. — 100125П.
7. Заявка ФРГ 3844355// РЖХ. — 1991. — 10H108П.
8. Litvinov V. P., Rodinovskaya L. A., Sharanin Yu. A., Shestopalov A. M., Senning A. // Sulfur Reports. — 1992. — Vol. 13, N 1. — P. 1.
9. Дяченко В. Д., Шаранин Ю. А. // ЖОХ. — 1991. — Т. 61. — С. 948.
10. Nesterov V. N., Shklover V. E., Struchkov Yu. T., Sharanin Yu. A., Shestopalov A. M., Rodinovskaya L. A. // Acta cryst. — 1985. — Vol. 41. — P. 1191.
11. The Chemistry of Triple-bonded Functional Groups. Pt. 1 / Eds. S. Patai, Z. Rappoport. — Chichester; New York; Brisbane; Toronto; Singapore: J. Wiley and sons, 1983. — P. 107.

Луганский государственный педагогический институт им. Т. Г. Шевченко, Украина, Луганск 348011

Поступило в редакцию 13.05.96

Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, Москва 117913