

В. Д. Дяченко, В. П. Литвинов

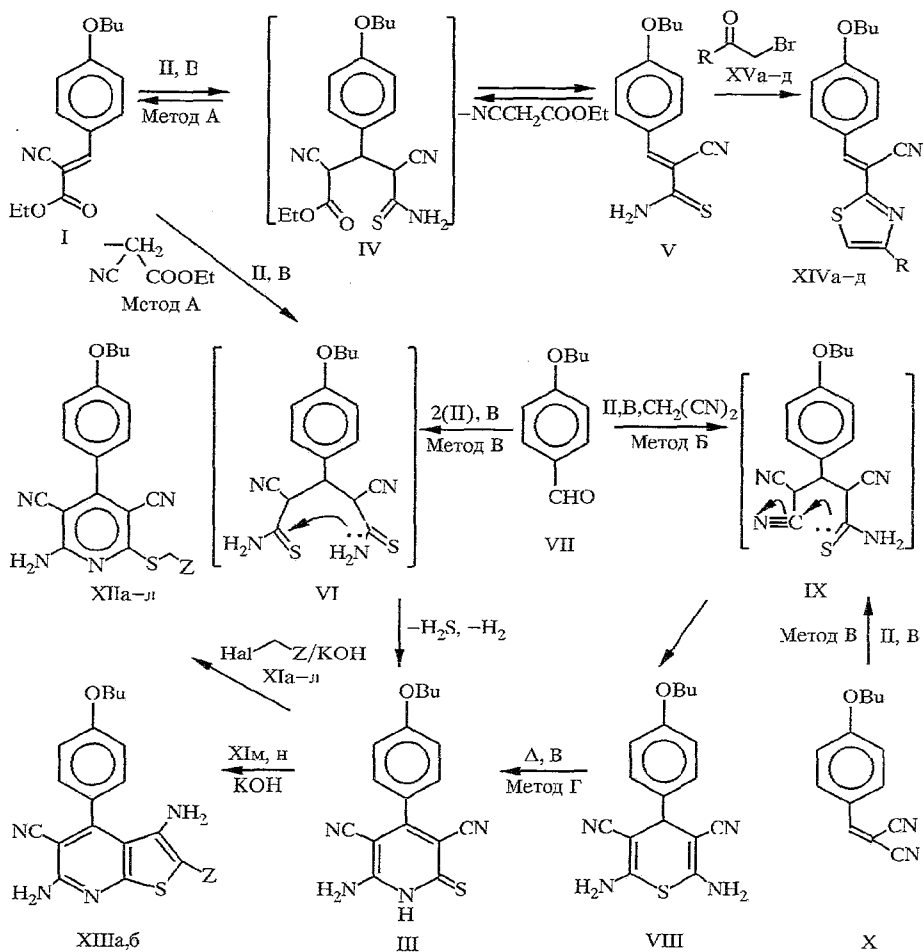
**РЕАКЦИЯ МИХАЭЛЯ В СИНТЕЗЕ  
6-АМИНО-4-(4-БУТОКСИФЕНИЛ)-3,5-ДИЦИАНО-  
ПИРИДИН-2(1H)-ТИОНА**

Взаимодействием 4-бутоксibenзальциануксусного эфира с цианотиоацетамидом получен 6-амино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дициано-пиридин-2(1H)-тион, синтезированный также рециркуляцией 2,6-диамино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дициано-4H-тиопирана и конденсацией 4-бутоксibenзальдегида с двухкратным избытком цианотиоацетамида. На основе указанного пиридинтиона получены замещенные 2-алкилтиопиридины и тиено [2,3-*b*] пиридины.

Арилметиленициануксусные эфиры взаимодействуют с цианотиоацетамидом в присутствии третичных аминов по типу присоединения по Михаэлю с дальнейшей циклизацией образующихся аддуктов в 4-арил-6-гидрокси-3,5-дициано-пиридин-2(1H)-тионы [1—3]. В случае использования 2-тиенилиденциануксусного эфира указанная реакция протекает как димеризация нитрилов по Торпу [4] с последующей гетероциклизацией *in situ* образующегося енаминонитрила в 4-амино-6-оксо-5-(2-тиенилиден)-3-циано-5,6-дигидропиридин-2(1H)-тион [3]. Использование в качестве СН-кислоты цианоселеноацетамида приводит к образованию 4-арил-6-оксо-3,5-дициано-пиридин-2(1H)-селенонов [5], строение которых установлено методом РСА [6].

Учитывая обнаруженную неоднозначность протекания реакций арилметиленициануксусных эфиров с цианотиоацетамидом, а также широкие синтетические и биологические возможности образующихся при этом полифункциональнозамещенных 3-циано-пиридин-2(1H)-халькогенонов [7], нами изучено взаимодействие 4-бутоксibenзальциануксусного эфира (I) с цианотиоацетамидом (II) в присутствии полтора кратного избытка N-метилморфолина (B), неожиданно приведшее к образованию 6-амино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дициано-пиридин-2(1H)-тиона (III).

На первой стадии реакция протекает как присоединение по Михаэлю [4] с образованием аддукта (IV), претерпевающего распад до 4-бутоксibenзальцианотиоацетамида (V) и циануксусного эфира, т. е. в данном случае реакция Михаэля протекает по типу обмена метиленовыми компонентами [8]. Образующийся акрилонитрил V *in situ* взаимодействует далее с непрореагировавшим тиоамидом II, что приводит к аддукту (VI). Последний в условиях реакции гетероциклизуется с элиминированием сероводорода и водорода, превращаясь в 6-амино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дициано-пиридин-2(1H)-тион III с выходом 38% при расчете на эфир I (метод А). Введение в реакцию двухкратного избытка цианотиоацетамида привело к повышению выхода целевого продукта до 85%, что подтверждает предполагаемый механизм рассмотренной выше реакции. Кроме того, продукт III можно получить реакцией замещенного акрилонитрила V, полученного конденсацией по Кневенагелю 4-бутоксibenзальдегида (VII) с цианотиоацетамидом II в присутствии N-метилморфолина (метод Б) или конденсацией альдегида VII с двухкратным избытком цианотиоацетамида II (метод В), что также подтверждает предложенный выше путь образования тиона III. Строение соединения III доказано спектральными исследованиями (см. экспериментальную часть) и синтезом его из тиопирана VIII (метод Г), полученного в свою очередь тремя независимыми методами, особенностью которых явилось протекание реакций через один и тот же интермедиат-аддукт (IX):



B = N-метилморфолин

XI—XII a Hal = Br, Z = 4-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>; б Hal = Cl, Z = CH<sub>2</sub>COO; в Hal = Br, Z = PhCO;  
 г Hal = Br, Z = CH<sub>2</sub>=CH; д Hal = Cl, Z = NH<sub>2</sub>CO; е Hal = I, Z = H; ж Hal = Br, Z = 4-BrC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO;  
 з Hal = Br, Z = 4-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO; и Hal = Cl, Z = EtCOO; к Hal = Cl, Z = PhCH<sub>2</sub>COO;  
 л Hal = Br, Z = 2-оксо-3-пиридилкарбонил; м Hal = Cl, Z = PhNHCO; н Hal = Cl, Z = CN;  
 XIIIa Z = PhNHCO; б Z = CN; XIV, XV a R = 3,4-Cl<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>; б R = 2-оксо-3-пиридил;  
 в R = 4-BrC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>; г R = 4-PhC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, д R = 4-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>

взаимодействием 4-буксифензальцианотиоацетамида V с малонитрилом (метод А), циклоконденсацией альдегида VII с цианотиоацетамидом II и малонитрилом (метод Б) и реакцией 4-буксифензальмалонитрила X с цианотиоацетамидом II (метод В).

Пиридинтион III алкилируется галогенидами (XIa—л) в ДМФА в присутствии водного раствора KOH по атому серы с образованием соответствующих сульфидов (XIIa—л). Использование двухкратного избытка KOH в реакции алкилирования соединения III ведет к образованию замещенных тиено[2,3-*b*]пиридинов (XIIIa,б), что соответствует общим закономерностям химии 3-циано-2(1H)-тионов [7].

Строение соединения V доказано спектральными методами (см. экспериментальную часть) и получением на его основе кроме тиона III и тиопирана VIII также тиазолов (XIVa—д) по реакции Ганча [4]. Структура

полученных соединений VIII, XIIa—л, XIIIa,б, XIVa—д согласуется с данными физико-химических и спектральных методов исследования (см. экспериментальную часть и табл. 1—4).

Таким образом, на основе реакции Михаэля разработаны удобные методы синтеза 6-амино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дицианопиридин-2(1H)-тиона, использованного для получения замещенных 2-алкилтиопиридинов и тиено [2,3-*b*]пиридинов.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

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

**4-Бутоксibenзальцианотиоацетамид (V).** К раствору 3,5 мл (20 ммоль) 4-бутоксibenзальдегида VII в 15 мл этанола при 20 °С добавляют 2 г (20 ммоль) цианотиоацетамида II, 2 капли *N*-метилморфолина и перемешивают 30 мин. Образовавшийся осадок продукта V отфильтровывают, промывают этанолом и гексаном. Выход 4,9 г (94%). Желтые кристаллы. *T*<sub>пл</sub> 131...132 °С (из этанола). ИК спектр: 3300, 3390 (NH<sub>2</sub>), 2220 (C≡N), 1648 см<sup>-1</sup> (NH<sub>2</sub>). Спектр ПМР: 9,98 (1H, уш. с, NH<sub>2</sub>) и 9,46 (1H, уш. с, NH<sub>2</sub>); 8,07 (1H, с, CH=); 7,97 д и 7,13 д (по 2H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>); 4,09 (2H, т, OCH<sub>2</sub>); 1,15...1,85 (4H, м, 2CH<sub>2</sub>); 0,94 м. д. (3H, т, CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 64,32; H 6,06; N 10,84; S 12,49. C<sub>14</sub>H<sub>16</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 64,59; H 6,19; N 10,76; S 12,32.

**6-Амино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дицианопиридин-2(1H)-тион (III).** А. К суспензии 2,7 г (10 ммоль) эфира I и 2 г (20 ммоль) цианотиоацетамида II в 20 мл этанола добавляют 1,5 мл (15 ммоль) *N*-метилморфолина, перемешивают при 20 °С 3 ч и выдерживают при той же температуре 24 ч. Далее в реакционную смесь добавляют 10% водный раствор HCl до pH 5, фильтруют и фильтрат выдерживают сутки при 20 °С. Образовавшийся осадок продукта III отфильтровывают, промывают холодным этанолом и гексаном. Выход 2,8 г (85%). *T*<sub>пл</sub> 199...201 °С (AcOH). ИК спектр: 3145, 3294, 3360 (NH<sub>2</sub>), 2215 (C≡N), 1643 см<sup>-1</sup> (NH<sub>2</sub>). Спектр ПМР: 12,00 (1H, ш. с, NH); 8,24 (2H, шир. с, NH<sub>2</sub>); 7,47 (2H, д, Ar) и 7,07 (2H, д, Ar); 4,05 (2H, т, OCH<sub>2</sub>); 1,30...1,85 (4H, м, 2CH<sub>2</sub>); 0,95 м. д. (3H, т, CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 63,15; H 4,78; N 17,05; S 10,04. C<sub>17</sub>H<sub>16</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 62,94; H 4,97; N 17,27; S 9,88.

Б. К суспензии 2,6 г (10 ммоль) соединения V в 15 мл этанола при 20 °С добавляют 1 г (10 ммоль) цианотиоацетамида II и 1,5 мл (15 ммоль) *N*-метилморфолина и перемешивают 4 ч, после чего выдерживают при комнатной температуре 24 ч. Затем в реакционную смесь добавляют 10% водный раствор HCl до pH 5 и выдерживают при 20 °С сутки. Осадок продукта III отфильтровывают, промывают холодным этанолом и гексаном. Выход 2,9 г (89%). Полученный продукт идентичен образцу, синтезированному по методу А (*T*<sub>пл</sub>, ТСХ).

В. К раствору 1,7 мл (10 ммоль) 4-бутоксibenзальдегида VII в 15 мл этанола при 20 °С добавляют 2 г (20 ммоль) цианотиоацетамида II и 1,5 мл (15 ммоль) *N*-метилморфолина, перемешивают 4 ч, выдерживают при той же температуре сутки. Реакционную смесь обрабатывают как описано в методике Б, получают 2,4 г (73%) тиона III, идентичного образцам, синтезированным по методикам А и Б (*T*<sub>пл</sub>, ТСХ).

Г. Суспензию 3,3 г (10 ммоль) тиопирана VIII в 15 мл этанола кипятят 4 ч в присутствии 1,5 мл (15 ммоль) *N*-метилморфолина. Обрабатывают реакционную смесь по методике Б. Получают 2,2 г (68%) соединения III, идентичного образцу, синтезированному по методу А (*T*<sub>пл</sub>, ИК спектр).

**2,6-Диамино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дициано-4H-тиопиран (VIII).** А. К суспензии 2,6 г (10 ммоль) 4-бутоксibenзальцианотиоацетамида V в 15 мл этанола при 20 °С добавляют 0,66 г (10 ммоль) малонитрила, 1 каплю *N*-метилморфолина и перемешивают реакционную смесь 4 ч. Осадок продукта VIII отфильтровывают, промывают этанолом и гексаном. Выход 2,9 г (89%). *T*<sub>пл</sub> 156...158 °С (этанол). ИК спектр: 3192, 3308, 3414 (NH<sub>2</sub>), 2185 пл (C≡N), 1635 см<sup>-1</sup> (NH<sub>2</sub>). Спектр ПМР: 7,14 (2H, д, Ar) и 6,90 (2H, д, Ar); 6,85 (4H, шир. с, 2NH<sub>2</sub>); 4,19 (1H, с, 4-H); 3,95 (2H, т, OCH<sub>2</sub>); 1,30...1,84 (4H, м, 2CH<sub>2</sub>); 0,93 м. д. (3H, т, CH<sub>3</sub>). Найдено, %: C 62,38; H 5,40; N 17,51; S 10,01. C<sub>17</sub>H<sub>18</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 62,55; H 5,56; N 17,16; S 9,82.

Б. К суспензии 1,7 мл (10 ммоль) альдегида VII, 1 г (10 ммоль) тиоамида II и 0,66 г (10 ммоль) малонитрила в 15 мл этанола при 20 °С добавляют 1 каплю *N*-метилморфолина и перемешивают 4 ч. Осадок продукта VIII отфильтровывают, обрабатывают по методике А. Выход 2,5 г (78%). Продукт идентичен образцу, полученному по методике А (*T*<sub>пл</sub>, ТСХ).

Характеристики 6-амино-4-(4-бутоксифенил)-3,5-дициано-2-Z-метилтиопиридинов XIIa—л

Соединение	Найдено, %				Брутто-формула	Вычислено, %				$T_{пл}$ , °С (растворитель для кристаллизации)	Выход, %
	С	Н	N	S		С	Н	N	S		
XIIa	64,04	4,65	12,55	7,27	$C_{24}H_{21}ClN_4OS$	64,20	4,71	12,48	7,14	149...151 (AcOH)	83
XIIб	60,47	4,92	14,00	8,18	$C_{20}H_{20}N_4O_3S$	60,59	5,08	14,13	8,09	157...159 (метанол)	77
XIIв	68,02	4,88	12,05	7,38	$C_{25}H_{22}N_4O_2S$	67,85	5,01	12,66	7,25	159...161 (AcOH)	70
XIIг	66,07	5,72	15,15	8,69	$C_{20}H_{20}N_4OS$	65,91	5,53	15,37	8,80	128...130 (1-бутанол)	68
XIIд	60,02	4,89	18,19	8,36	$C_{19}H_{19}N_5O_2S$	59,83	5,02	18,36	8,41	178...180 (AcOH)	65
XIIе	64,00	5,51	16,42	9,33	$C_{18}H_{18}N_4OS$	63,88	5,36	16,56	9,47	176...178 (AcOH)	67
XIIж	57,37	3,92	10,61	6,24	$C_{25}H_{21}BrN_4O_2S$	57,59	4,06	10,74	6,15	184...186 (AcOH)	80
XIIз	63,03	4,52	11,60	6,55	$C_{25}H_{21}ClN_4O_2S$	62,95	4,44	11,75	6,72	198...200 (этанол)	83
XIIи	61,19	5,22	13,55	7,98	$C_{21}H_{22}N_4O_3S$	61,45	5,40	13,65	7,81	166...167 (этанол)	78
XIIк	65,88	4,93	12,00	6,91	$C_{26}H_{24}N_4O_3S$	66,08	5,12	11,86	6,79	126...128 (метанол)	69
XIIл	65,65	4,19	11,04	6,36	$C_{28}H_{22}N_4O_4S$	65,87	4,34	10,97	6,28	237...239 ( <i>n</i> -бутанол—ДМФА (1 : 1))	85

## Данные ПМР и ИК спектров соединений ХПа—л

Соединение	ИК спектр, $\nu$ , $\text{см}^{-1}$			Спектр ПМР, $\delta$ , м. д.						
	$\text{NH}_2$	$\text{C} \equiv \text{N}$	$\delta_{\text{NH}_2}; \text{C}=\text{O}$	$\text{NH}_2$ шир. с	$\text{C}_6\text{H}_4$ д; д	$\text{SCH}_2$ с	$\text{OCH}_2$ т	$(\text{CH}_2)_2$ м	$\text{CH}_3$ т	Z
ХПа	3160, 3330, 3472	2208 пл	1620	8,09	7,10; 7,46*	4,47	4,03	1,30...1,80	0,92	7,46* (4H, д, $\text{C}_6\text{H}_4$ )
ХПб	3222, 3345, 3450	2221 пл	1630, 1740	7,96	7,10; 7,49	4,21	4,07	1,30...1,84	0,95	3,70 (3H, с, $\text{CH}_3$ )
ХПв	3220, 3333, 3410, 3450	2218, 2224	1653, 1710	8,06	7,09; 7,45	5,00	4,04	1,30...1,78	0,94	7,60 (5H, м, Ph)
ХПг	3240, 3332, 3420	2225 пл	1630	8,01	7,10; 7,49	3,92 д	4,06	1,30...1,89	0,95	5,92 (1H, м, CH); 5,16 (1H, д, $\text{CH}_2$ ) и 5,41 (1H, д, $\text{CH}_2$ )
ХПд	3195, 3330, 3433	2220	1630, 1680	8,00	7,09; 7,49	3,89	4,06	1,33...1,80	0,95	7,27 (2H, шир. с, $\text{NH}_2$ )
ХПе	3215, 3340, 3460	2220	1644	7,98	7,10; 7,49	2,58	4,06* <sup>2</sup>	1,28...1,82	0,95	(H)* <sub>3</sub>
ХПж	3200, 3334, 3430	2215 пл	1630, 1680	7,90	7,08; 7,48	4,95	4,04	1,34...1,90	0,93	8,00 (2H, д, Ar) и 7,77 (2H, д, Ar)
ХПз	3238, 3332, 3420	2222 пл	1644, 1700	7,87	7,10; 7,50	4,91	4,06	1,32...1,81	0,95	8,09 (2H, д, Ar) и 7,65 (2H, д, Ar)
ХПи	3226, 3320, 3405	2207 пл	1637, 1714	7,95	7,09; 7,48	4,18	4,08*	1,30...1,78	0,95	1,22 (3H, т, $\text{CH}_3$ ); 4,08 (2H, к, $\text{OCH}_2$ )*
ХПк	3236, 3330, 3418	2208 пл	1640, 1725	7,93	7,10; 7,48	4,28	4,06	1,31...1,84	0,95	5,19 (2H, с, $\text{OCH}_2$ ); 7,35 (5H, м, Ph)
ХПл	3242, 3390, 3540	2220	1635, 1720	7,85	7,11; 7,50	4,80	4,06	1,33...1,78	0,96	8,77 (1H, с, 4-H); 7,70...8,01 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )

\* Сигналы перекрываются.  
<sup>2</sup> Сигнал группы  $\text{SCH}_3$ .  
<sup>3</sup> См. сигнал группы  $\text{SCH}_3$ .

Характеристики замещенных акрилонитрилов XIVa—д

Соединение	Найдено, %				Брутто-формула	Вычислено, %				Т <sub>пл.</sub> , °С	Выход, %
	С	Н	N	S		С	Н	N	S		
XIVa	61,33	4,11	6,62	7,59	C <sub>22</sub> H <sub>15</sub> Cl <sub>2</sub> N <sub>2</sub> OS	61,54	4,23	6,52	7,47	128...130	88
XIVб	69,89	4,58	6,63	7,65	C <sub>25</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> S	70,07	4,70	6,54	7,48	154...155	93
XIVв	59,95	4,14	6,45	7,51	C <sub>22</sub> H <sub>19</sub> BrN <sub>2</sub> OS	60,14	4,36	6,38	7,30	109...111	75
XIVг	76,89	5,63	6,51	7,18	C <sub>28</sub> H <sub>24</sub> N <sub>2</sub> OS	77,06	5,50	6,42	7,36	115...117	79
XIVд	67,10	4,99	6,98	8,00	C <sub>22</sub> H <sub>19</sub> ClN <sub>2</sub> OS	66,91	4,85	7,09	8,12	85...86	80

Таблица 4

Данные спектров ПМР соединений XIVa—д

Соединение	CH = с	N-тиазолил с	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> д; д	OCH <sub>2</sub> т	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> м	CH <sub>3</sub> т	R
XIVa	8,31	8,16	7,96; 7,05	4,04	1,25...1,90	0,93	7,76 (1H, д); 7,80 (2H, м)
XIVб	8,44	8,22	8,02; 7,07	4,07	1,15...1,82	0,94	8,78 (1H, с); 7,30...7,89 (4H, м)
XIVв	8,27	8,21	7,95; 7,09	4,05	1,22...1,78	0,92	8,08 (2H, д); 7,64 (2H, д)
XIVг	8,26	8,10	8,00; 7,13	4,10	1,30...1,76	0,97	7,49...7,85 (9H, м)
XIVд	8,27	8,22	8,02;* 7,09	4,05	1,28...1,80	0,93	7,51 (2H, д); 8,02 (2H, д)*

\* Сигналы перекрываются.

В. К раствору 2,3 г (10 ммоль) 4-бутоксibenзальмалонитрила X в 15 мл этанола при 20 °С добавляют 1 г (10 ммоль) цианотиоацетамида, 1 каплю N-метилморфолина и перемешивают 4 ч. Далее следуют методике А. Получают 2,9 г (90%) соединения VIII, идентичного образцу, полученному по методике А ( $T_{пл}$ , ИК спектр).

**6-Амино-4-(4-бутоксифенил)-2-Z-метилтио-3,5-дицианопиридины (XIIa—л).** К раствору 3,24 г (10 ммоль) тиона III в 8 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН и фильтруют реакционную смесь через бумажный фильтр в стакан, в который предварительно помещают 10 ммоль соответствующего галогенида XI. Полученную массу перемешивают 3 ч, далее разбавляют равным объемом воды и отфильтровывают образовавшийся осадок продукта XII, который промывают водой, этанолом, гексаном. Характеристики синтезированных соединений XIIa—л см. в табл. 1, 2.

**3,6-Диамино-4-(4-бутоксифенил)-2-фенилкарбамоил-5-цианотиено[2,3-*b*]пиридин (XIIIa).** К раствору 3,24 г (10 ммоль) тиона III в 10 мл ДМФА при перемешивании последовательно добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН и 1,7 г (10 ммоль)  $\alpha$ -хлорацетанилида XIII, перемешивают 1 ч, после чего добавляют еще 5,6 мл раствора КОН и продолжают перемешивание в течение 3 ч. Затем реакционную смесь разбавляют равным объемом воды и отфильтровывают осадок продукта XIIIa, который промывают водой, этанолом и гексаном. Выход 3,2 г (71%).  $T_{пл}$  118...120 °С (AcOH). ИК спектр: 3210, 3305, 3480 ( $NH_2$ ), 2220 ( $C \equiv N$ ), 1658  $cm^{-1}$  (CONH). Спектр ПМР: 9,28 (1H, с, NH); 7,64 (2H, д, Ar) и 7,15 (2H, д, Ar); 7,25...7,50 (7H, м, Ph и  $C_{(6)}-NH_2$ ); 5,88 (2H, шир. с,  $C_{(3)}-NH_2$ ); 4,06 (2H, т,  $OCH_2$ ); 1,30...1,85 (4H, м,  $2CH_2$ ); 0,96 м. д. (3H, т,  $CH_3$ ). Найдено, %: С 65,50; Н 4,88; N 15,17; S 7,18.  $C_{25}H_{23}N_5O_2S$ . Вычислено, %: С 65,63; Н 5,07; N 15,31; S 7,01.

**4-(4-Бутоксифенил)-3,6-диамино-2,5-дицианотиено[2,3-*b*]пиридин (XIIIб)** получают по описанной выше для соединения XIIIa методике из тиона III и хлорацетонитрила XIII. Выход 2,9 г (81%).  $T_{пл}$  238...240 °С. ИК спектр: 3150, 3330, 3478 ( $NH_2$ ), 2198, 2220 ( $C \equiv N$ ), 1640 ( $NH_2$ ). Спектр ПМР: 7,96 (2H, шир. с,  $C_{(6)}-NH_2$ ); 7,48 (2H, д, Ar) и 7,18 (2H, д, Ar); 5,37 (2H, шир. с,  $C_{(3)}-NH_2$ ); 4,14 (2H, т,  $OCH_2$ ); 2,52...2,92 (4H, м,  $2CH_2$ ); 1,39 м. д. (3H, т,  $CH_3$ ). Найдено, %: С 62,82; Н 4,90; N 19,09; S 8,71.  $C_{19}H_{17}N_5OS$ . Вычислено, %: С 62,79; Н 4,71; N 19,27; S 8,82.

**3-(4-Бутоксифенил)-2-(4-R-тиазол-2-ил)-акрилонитрилы (XVa—д).** К суспензии 2,6 г (10 ммоль) тиоамида IV в 10 мл ДМФА при 20 °С добавляют 10 ммоль  $\alpha$ -бромкетона XIV и перемешивают 1 ч, после чего выдерживают при той же температуре сутки. Образовавшийся осадок продукта XV отфильтровывают, промывают этанолом и гексаном. Характеристики полученных соединений XVa—д см. в табл. 3, 4.

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

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Elgemei G. E. H., Mohamed S. M. M., Sherif Sh. M., Elnagdi M. H. // Heterocycles. — 1985. — Vol. 23. — P. 3107.
2. Abdel-Latif F. F., Gohar A. K. M. H. // Bull. Soc. chim. belg. — 1986. — Vol. 95. — P. 211.
3. Abdel-Galil F. M., Sherif Sh. M., Elnagdi M. H. // Heterocycles. — 1986. — Vol. 24. — P. 2023.
4. Вацуро К. В., Мищенко Г. Л. Именные реакции в органической химии. — М.: Химия, 1976. — 528 с.
5. Дяченко В. Д., Шаранин Ю. А., Литвинов В. П., Туров А. В. // Укр. хим. журн. — 1990. — Т. 56. — С. 408.
6. Нестеров В. Н., Дяченко В. Д., Шаранин Ю. А., Стручков Ю. Т. // Изв. РАН. Сер. хим. — 1994. — № 1. — С. 122.
7. Litvinov V. P., Rodinovskaya L. A., Sharanin Yu. A., Shestopalov A. M., Senning A. // Sulfur Repts. — 1992. — Vol. 13. — P. 1.
8. Борисов В. Н. // Современные проблемы органической химии / Под ред. Оглоблина К. А. — Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. — С. 89.

Луганский государственный педагогический институт им. Т. Г. Шевченко,  
Луганск 348011, Украина  
Институт органической химии  
им. Н. Д. Зелинского РАН, Москва 117913, Россия  
e-mail: vpl@sacr.ioc.ac.ru

Поступило в редакцию 17.03.97