

В. Д. Дяченко, С. Г. Кривоколыско, Ю. А. Шаранин,
В. П. Литвинов

НОВЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА
6-АМИНО-4-АРИЛ-3,5-ДИЦИАНО-3,4-ДИГИДРОПИРИДИН-
2(1H)-ТИОНОВ РЕЦИКЛИЗАЦИЕЙ
4-АРИЛ-2,6-ДИАМИНО-4Н-ТИОПИРАНОВ

Рециклизацией 4-арил-2,6-диамино-3,5-дициано-4Н-тиопиранов в присутствии органических оснований синтезированы 6-амино-4-арил-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-тиолаты аммония. При подкислении последних получены соответствующие замещенные 3,4-дигидропиридин-2(1H)-тионы, использованные в синтезе 2-алкилтио-1,4-дигидропиридинов, бис(пиридил-2)дисульфидов и тиено[2,3-*b*]пиридинов.

Ранее мы сообщали о синтезе 6-амино-4-арил-3,5-дициано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тионов взаимодействием арилметиленицианотиоацетамидов с цианотиоацетамидом [1]. В продолжение этих исследований нами разработан новый метод синтеза указанных выше соединений, заключающийся в рециклизации 4-арил-2,6-диамино-3,5-дициано-4Н-тиопиранов (Ia—д).

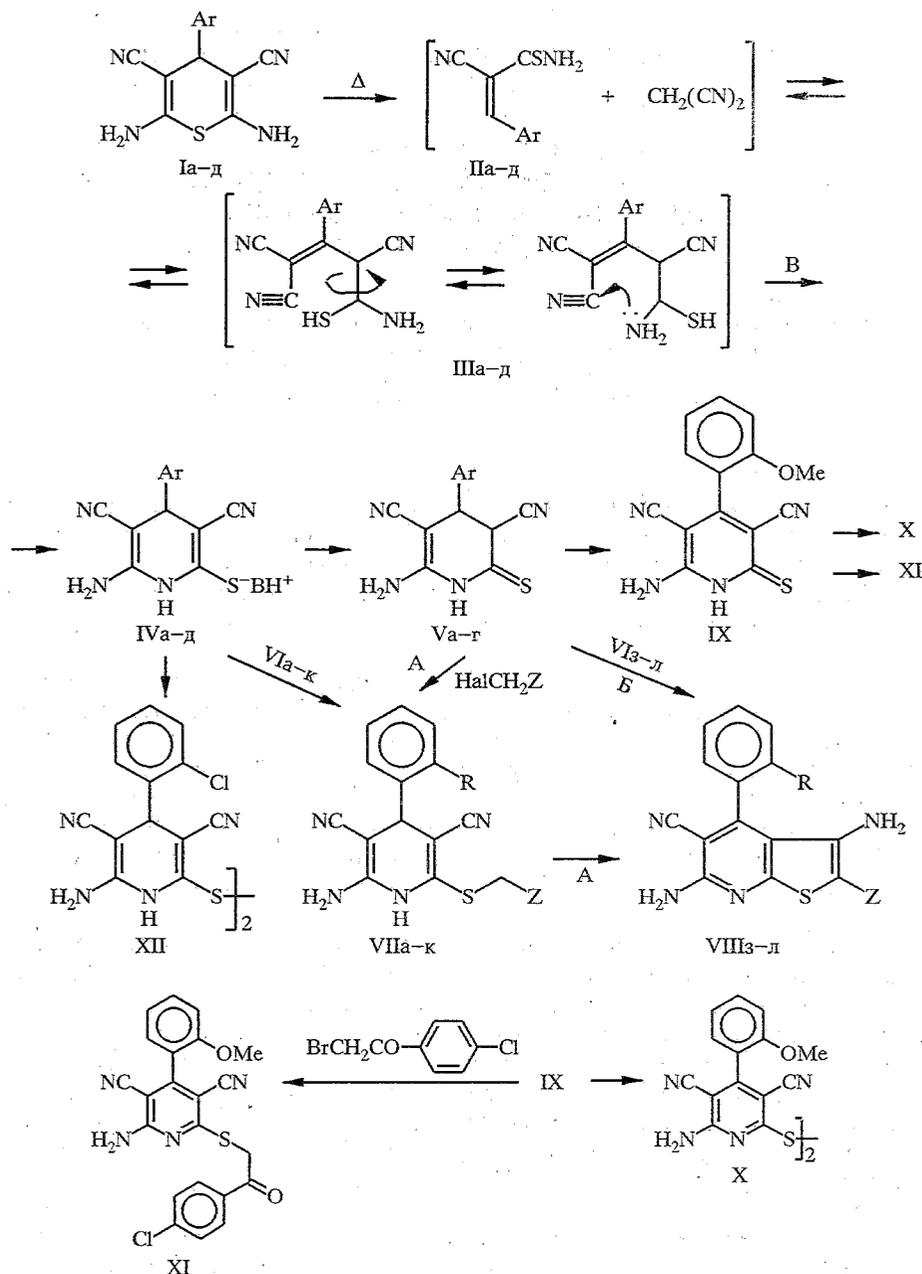
Как показано нами ранее [2, 3], тиопираны Ia—д при нагревании претерпевают реакцию циклоэлиминирования с образованием арилметиленицианотиоацетамидов (IIa—д) и малононитрила, последующее взаимодействие которых приводит к аддуктам Михаэля (IIIa—д). Дальнейшая внутримолекулярная циклизация аддуктов IIIa—д под действием основания дает замещенные 1,4-дигидропиридин-2-тиолаты (IVa—д). В результате обработки тиолатов VIa—г 10% водным раствором соляной кислоты получены 6-амино-4-арил-3,5-дициано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тионы (Va—г).

Химические превращения и спектральные характеристики подтверждают строение соединений IVa—д, Va—г. Так, тионы Va, в при взаимодействии с алкилгалогенидами (VIa—д) в основной среде дают сульфиды (VIIг—з) (метод А), аналогичные полученным из солей IVa, в, д и галогенидов VIa—з (метод Б). Соединения VIIз—к вступают в реакцию Торпа—Циглера с образованием тиено[2,3-*b*]пиридинов (VIIIз—к) (метод А), синтезированных также одностадийно из тиона Vв и алкилгалогенидов VIд, и (метод Б). Интересно, что при циклизации сульфидов VII в производные VIII под действием водного раствора КОН одновременно происходило их дегидрирование.

6-Амино-4-(2-метоксифенил)-3,5-дициано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тион (Va) кипячением в ледяной уксусной кислоте превращен в соответствующий дегидрированный аналог — тион (IX), окисляющийся йодом в основной среде до дисульфида (X) и алкилирующийся 4-хлорфенацилбромидом с образованием сульфида (XI). Соль IVв при взаимодействии с йодом в спирте дает соответствующий бис[6-амино-3,5-дициано-4-(2-хлорфенил)-1,4-дигидро-2-пиридинил]дисульфид (XII).

ИК спектры соединений IV, V, VII—XII содержат характерные полосы поглощения валентных колебаний сопряженной цианогруппы в области 2175...2220 см⁻¹. Полосы поглощения валентных колебаний аминогруппы наблюдаются в области 3200...3450 см⁻¹ (табл. 4). Характерными сигналами в спектрах ПМР замещенных дигидропиридинов IV, VII, XII являются

сигналы NH-протона в виде уширенного синглета при 9,01...9,40 м. д., протона C(4)-H в виде синглета при 4,60...4,87 м. д. и сигналы протонов сопряженной аминогруппы в виде уширенного синглета при 5,41...5,92 м. д. (табл. 4), что характерно для таких систем [1].



I—III, V а Ar = 2-CH₃OC₆H₄, б Ar = 1-нафтил, в Ar = 2-ClC₆H₄, г Ar = 2-IC₆H₄, д Ar = 2-CH₃C₆H₄. IV а Ar = 2-CH₃OC₆H₄, B = N-метилморфолин; б Ar = 1-нафтил, B = морфолин; в Ar = 2-ClC₆H₄, B = N-метилморфолин; г Ar = 2-IC₆H₄, B = N-метилморфолин; д Ar = 2-CH₃C₆H₄, B = N-метилморфолин.

VI а Hal = I, Z = H; б Hal = Br, Z = CH=CH₂; в Hal = Cl, Z = CN; г Hal = Br, Z = 4-CH₃C₆H₄CO; д Hal = Br, Z = PhCO; е Hal = Cl, Z = 4-BrC₆H₄NHCO; ж Hal = Cl, Z = COOC₂H₅; з Hal = Br, Z = 4-BrC₆H₄CO; и Hal = Br, Z = 2,4-(CH₃)₂C₆H₃CO.

VII, VIII а R = CH₃, Z = 4-BrC₆H₄NHCO; б R = CH₃, Z = H; в R = CH₃, Z = COOC₂H₅; г R = CH₃O, Z = CH=CH₂; д R = Cl, Z = CN; е R = Cl, Z = H; ж R = Cl, Z = 4-CH₃C₆H₄CO; з R = Cl, Z = PhCO; и R = CH₃, Z = 4-BrC₆H₄CO; к R = CH₃, Z = PhCO; л R = Cl, Z = 2,4-(CH₃)₂C₆H₃CO

Данные элементного анализа 4-арил-2,6-диамино-3,5-дициано-4Н-тиопиранов (Ia—д)

Соединение	Брутто-формула	Найдено, % Вычислено, %				Т _{пл} , °С	Выход, %
		С	Н	N	S		
Ia	C ₁₄ H ₁₂ N ₄ OS	58,98	4,31	19,64	11,04	189...190	81
		59,14	4,25	19,70	11,28		
Iб	C ₁₇ H ₁₂ N ₄ S	66,87	4,08	18,47	10,47	159...161	75
		67,08	3,97	18,41	10,53		
Iв	C ₁₃ H ₉ CIN ₄ S	53,97	3,05	19,33	11,06	171...172	67
		54,07	3,14	19,40	11,10		
Iг	C ₁₃ H ₉ IN ₄ S	41,02	2,36	14,77	8,39	165...167	70
		41,07	2,39	14,74	8,43		
Id	C ₁₄ H ₁₂ N ₄ S	62,61	4,45	20,85	11,88	170...171	84
		62,66	4,51	20,88	11,95		

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры соединений снимали на спектрометре ИКС-29 в вазелиновом масле. Спектры ПМР регистрировали на приборе Bruker WP-100 SU (100 МГц) в растворах ДМСО-D₆ с ТМС в качестве внутреннего стандарта. Контроль за ходом реакции и чистотой полученных соединений осуществляли методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системе ацетон—гексан (3 : 5).

4-Арил-2,6-диамино-3,5-дициано-4Н-тиопираны (Ia—д) получают по методике [4]. Данные о них представлены в табл. 1, 2.

6-Амино-4-арил-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-тиолаты N-метилморфолина (IVa—д). Суспензию 10 ммоль тиопирана Ia—д в 20 мл абсолютного этанола в присутствии 15 ммоль органического основания (B) кипятят 10 мин. После охлаждения реакционной смеси образовавшийся осадок отделяют, промывают абсолютным этанолом и ацетоном.

6-Амино-4-(2-метоксифенил)-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-тиолат N-метилморфолина (IVa). Выход 77%, Т_{пл} 165...167 °С. ИК спектр: 1648 (NH₂), 2170, 2192 (CN), 3210, 3300, 3422 см⁻¹ (NH, NH₂). Спектр ПМР: 2,75 (3H, с, NCH₃); 3,14 (4H, м, CH₂NCH₂); 3,73 (3H, с, OCH₃); 3,80 (4H, м, CH₂OCH₂); 4,48 (1H, с, C₍₄₎H); 5,45 (2H, уш. с, NH₂); 6,80...7,20 (4H, м, Ar); 7,90 м. д. (1H, уш. с, NH). Найдено, %: С 59,11; Н 5,88; N 17,99; S 8,45. С₁₉H₂₃N₅O₂S. Вычислено, %: С 59,20; Н 6,01; N 18,17; S 8,32.

6-Амино-4-(1-нафтил)-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-тиолат морфолина (IVб). Выход 80%, Т_{пл} 188...189 °С. ИК спектр: 1600 (NH₂), 2190 (CN), 3225, 3320, 3360 см⁻¹ (NH, NH₂). Спектр ПМР: 3,07 (4H, м, CH₂NCH₂); 3,71 (4H, м, CH₂OCH₂); 4,82 (1H, с, C₍₄₎); 5,53 (2H, уш. с, NH₂); 7,46...8,50 м. д. (8H, м, нафтил и NH). Найдено, %: С 64,60; Н 5,50; N 17,76; S 8,02. С₂₁H₂₁N₅OS. Вычислено, %: С 64,43; Н 5,41; N 17,89; S 8,19.

Пиридинтиолаты IVв,г идентичны описанным ранее [1]. Выход IVв 72%, Т_{пл} 183...184 °С, IVг 80%, Т_{пл} 165...166 °С.

Таблица 2

Данные ИК и ПМР спектров 4-арил-2,6-диамино-3,5-дициано-4Н-тиопиранов (Ia—д)

Соединение	ИК спектр, ν, см ⁻¹		Спектр ПМР, δ, м. д.		
	NH ₂	CN	NH ₂ , с	C ₍₄₎ H, с	Ar, м
Ia	3204, 3320, 3399	2185	6,81	4,58	6,90...7,35, 3,74 с
Iб	3180, 3315, 3422	2172, 2190	6,91	5,21	7,50, 7,91, 8,37
Iв	3300, 3395	2190	6,96	4,82	7,40
Iг	3185, 3300, 3422	2175 пл	6,94	4,71	7,36, 7,83 д
Id	3300, 3420	2200	6,83	4,60	7,16, 2,39 с

6-Амино-4-(2-метилфенил)-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-тиолат N-метилморфолина (IVд). Выход 86%, $T_{пл}$ 157...160 °С. ИК спектр: 1660 (NH₂), 2188 (пл, CN), 3305, 3422 см⁻¹ (NH, NH₂). Спектр ПМР: 2,31 (3H, с, CH₃); 2,77 (3H, с, NCH₃); 3,16 (4H, м, CH₂NCH₂); 3,76 (4H, м, CH₂OCH₂); 4,31 (1H, с, C(4)H); 5,47 (2H, уш. с, NH₂); 7,0...7,2 (4H, м, Ar); 7,92 м. д. (1H, с, NH). Найдено, %: С 61,65; Н 6,12; N 19,12; S 8,72. C₁₉H₂₃N₅OS. Вычислено, %: С 61,76; Н 6,27; N 18,95; S 8,68.

6-Амино-4-арил-3,5-дициано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тионы (Va—г). Суспензию 10 ммоль соли IVа—г в 10 мл этанола разбавляют 10% водным раствором соляной кислоты до pH 4, после чего смесь становится прозрачной и ее оставляют на 24 ч при 20 °С. Образовавшийся осадок отфильтровывают, промывают этанолом и гексаном.

6-Амино-4-(2-метоксифенил)-3,5-дициано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тион (Va). Выход 63%, $T_{пл}$ 230...232 °С (метанол). ИК спектр: 1715 (NH₂), 2207, 2258 (CN), 3360...3400 см⁻¹ (NH, NH₂). Спектр ПМР: 3,65 (3H, с, CH₃); 4,82 (1H, д, C(3)H, ³J = 8 Гц); 5,31 (1H, д, C(4)H, ³J = 8 Гц); 6,9...7,7 м. д. (4H, м, Ar). Найдено, %: С 58,95; Н 4,33; N 19,54; S 11,39. C₁₄H₁₂N₄OS. Вычислено, %: С 59,14; Н 4,25; N 19,70; S 11,28.

6-Амино-4-(1-нафтил)-3,5-дициано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тион (Vб). Выход 65%, $T_{пл}$ 255...257 °С (этанол). ИК спектр: 1710 (NH₂), 2220 (CN), 3215, 3370 см⁻¹ (NH, NH₂). Спектр ПМР: 5,43 (1H, д, C(3)H, ³J = 7 Гц); 5,81 (1H, д, C(4)H, ³J = 7 Гц); 7,07...8,54 (9H, м, нафтил и NH₂); 11,63 м. д. (1H, с, NH). Найдено, %: С 66,82; Н 3,81; N 18,50; S 10,87. C₁₇H₁₂N₄S. Вычислено, %: С 67,09; Н 3,97; N 18,41; S 10,53.

Т а б л и ц а 3

Данные элементного анализа замещенных
2-Z-метилтио-1,4-дигидропиридинов (VIIа—к), тиено[2,3-b]пиридинов (VIIIз—л)
и 6-амино-3,5-дициано-4-(2-метоксифенил)-2-(4-хлорбензоилметилтио)пиридина (XI)

Соединение	Брутто-формула	Найдено, % Вычислено, %				$T_{пл}$, °С (растворитель для кристаллизации)	Выход, %
		С	Н	N	S		
VIIа	C ₂₂ H ₁₈ BrN ₅ OS	55,19	3,85	14,41	6,50	220...222 (этанол)	89 (Б)
		55,01	3,78	14,58	6,67		
VIIб	C ₁₅ H ₁₄ N ₄ S	63,71	4,85	19,99	11,45	175...177 (этанол)	70 (Б)
		63,80	5,00	19,84	11,36		
VIIв	C ₁₈ H ₁₈ N ₄ O ₂ S	60,95	5,08	15,77	9,01	145...147 (этанол)	79 (Б)
		61,00	5,12	15,81	9,05		
VIIг	C ₁₇ H ₁₆ N ₄ OS	62,89	4,92	17,24	9,80	140...142 (бензол)	66 (А) 72 (Б)
		62,94	4,97	17,27	9,88		
VIIд	C ₁₅ H ₁₀ ClN ₅ S	55,15	3,20	21,21	9,66	194...196 (метанол)	80 (А) 82 (Б)
		54,96	3,08	21,37	9,78		
VIIе	C ₁₄ H ₁₁ ClN ₄ S	55,49	3,52	18,70	10,62	162...163 (метанол)	77 (А) 79 (Б)
		55,54	3,66	18,50	10,59		
VIIж	C ₂₂ H ₁₇ ClN ₄ OS	62,81	3,90	13,08	7,80	193...195 (метанол)	90 (А) 88 (Б)
		62,78	4,07	13,31	7,62		
VIIз	C ₂₁ H ₁₅ ClN ₄ OS	62,12	3,81	13,59	7,70	160...162 (метанол)	73 (А) 77 (Б)
		61,99	3,72	13,77	7,88		
VIIи	C ₂₂ H ₁₇ BrN ₄ OS	56,60	3,59	12,20	6,78	201...203 (этанол)	78 (Б)
		56,78	3,68	12,04	6,89		
VIIк	C ₂₂ H ₁₈ N ₄ OS	68,33	4,65	14,45	8,25	195...197 (этанол)	77 (Б)
		68,37	4,69	14,50	8,30		
VIIIз	C ₂₁ H ₁₃ ClN ₄ OS	62,25	3,20	13,79	7,90	350...352 (AcOH)	75 (А) 64 (Б)
		62,30	3,24	13,84	7,92		
VIIIи	C ₂₂ H ₁₅ BrN ₄ OS	56,84	3,11	12,22	7,08	300 (разл.) (AcOH)	66 (А)
		57,03	3,26	12,09	6,92		
VIIIк	C ₂₂ H ₁₆ N ₄ OS	68,68	4,14	14,53	8,31	330 (разл.) (AcOH)	65 (А)
		68,73	4,19	14,57	8,34		
VIIIл	C ₂₃ H ₁₇ ClN ₄ OS	63,78	3,90	12,91	7,38	293...295 (1-бутанол)	61 (Б)
		63,81	3,96	12,94	7,41		
XI	C ₂₂ H ₁₅ ClN ₄ O ₂ S	60,88	3,30	12,95	7,21	221...222 (AcOH)	78 (А)
		60,76	3,48	12,88	7,37		

Пиридинтионы Vв,г аналогичны описанным ранее [1]. Выход Vв 66%, $T_{пл}$ 270...272 °С (этанол). Vг 77%, $T_{пл}$ 278...280 °С (этанол).

6-Амино-4-арил-3,5-дициано-2-Z-метилтио-1,4-дигидропиридины (VIIа—к). А. К раствору 10 ммоль тиона Va,в в 10 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН и через 1 мин 10 ммоль алкилгалогенида VIа—д. Реакционную смесь перемешивают 2 ч, разбавляют 15 мл воды. Образовавшийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном. Получают соединения VIIг—з (табл. 3, 4).

Т а б л и ц а 4

Данные ИК и ПМР спектров замещенных
2-Z-метилтио-1,4-дигидропиридинов (VIIа—к), тиено[2,3-*b*]пиридинов (VIIIз—л)
и 6-амино-3,5-дициано-4-(2-метоксифенил)-2-(4-хлорбензоилметилтио)пиридина (XI)

Со- еди- нение	ИК спектр, ν , $см^{-1}$		Спектр ПМР, δ , м. д.					
	NH, NH ₂	CN	NH ₂ , с	NH, с	Ar, м	C ⁽⁴⁾ H, с	SCH ₂ , с; C ⁽³⁾ -NH ₂ , уш. с	Z
VIIа	3210, 3300, 2420	2190, 2218	5,92	9,40	7,14 м, 2,34 с	4,61	3,91	10,43 с, 7,54 м
VIIб	3150...3415	2175, 2220	5,91	9,01	7,17 м, 2,35 с	4,61	2,50	—
VIIв	3195, 3308, 3444	2220	5,85	9,25	7,17 м, 2,36 с	4,63	3,87	4,11 кв, 1,19 т
VIIг	3160, 3320, 3435	2190	5,83*	9,13	7,02, 3,74*	4,59	*	*
VIIд	3250, 3372	2170, 2195	8,41	9,95	7,40	4,87	4,22	—
VIIе	3200, 3332, 3395	2190 пл	6,04	9,12	7,35	4,81	2,51	—
VIIж	3225, 3384, 3442	2192 пл, 2220 пл	5,97	9,31	7,36	5,01	4,72	7,91 м, 2,40 с
VIIз	3322, 3440	2180 пл	5,98	9,28	7,38	4,80	4,60	7,60 м, 8,02 м
VIIи	3300...3424	2192 пл	5,83	9,20	7,17 м, 2,34 с	4,63	4,69	7,45 д, 7,78 д
VIIк	3300...3422	2195 пл	5,85	9,19	7,62 м, 2,33 с	4,60	4,73	7,16 м
VIIIз	3205, 3304, 3422	2220	7,64*	—	*	—	6,61	*
VIIIи	3300, 3400	2218	7,50*	—	*, 2,11	—	6,53	7,65 м
VIIIк	3333, 3412	2200 пл	7,52*	—	*, 2,13 с	—	6,54	7,70 м
VIIIл	3150, 3268, 3470	2220	7,71*	—	*	—	6,48	7,26 д, 7,10 м, 2,31 с, 2,22 с
XI	3222, 3314, 3398	2220	7,64	—	7,00...7,55 м, 3,81 с	—	4,96	8,08 д, 7,65 д

* Сигналы перекрываются.

Б. К суспензии 10 ммоль соли IVa,в,д в 10 мл этанола при перемешивании добавляют 10 ммоль алкилгалогенида VIa—з, после чего перемешивают 1,5 ч, а затем разбавляют 15 мл воды. Выделившийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном. Получают соединения VIIa—к (табл. 3, 4).

4-Арил-3,6-диамино-5-циано-2-Z-тиено[2,2-b]пиридины (VIIIз—л). А. К раствору 10 ммоль замещенного 2-алкилтио-1,4-дигидропиридина VIIз—к в 15 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (10 ммоль) 10% водного раствора КОН. Реакционную смесь перемешивают 4 ч, разбавляют 15 мл воды. Образовавшийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном. Получают соединения VIIIз—к (табл. 3, 4).

Б. К раствору 2,89 г (10 ммоль) тиона Vв в 15 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл 10% водного раствора КОН. Через 1 мин к реакционной смеси добавляют 10 ммоль алкилгалогенида VIд,и. Через 30 мин к реакционной массе вновь добавляют 5,6 мл 10% водного раствора КОН и перемешивают еще 4 ч, разбавляют 15 мл воды. Образовавшийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном. Получают вещества VIIIз,л (табл. 3, 4).

6-Амино-3,5-дициано-4-(2-метоксифенил)пиридин-2(1H)-тион (IX). Суспензию 2,84 г (10 ммоль) соединения Va в 10 мл ледяной уксусной кислоты доводят до кипения и горячей фильтруют. Образовавшийся после охлаждения смеси осадок отделяют, промывают ледяной уксусной кислотой и эфиром. Выход тиона IX 2,03 г (72%), $T_{пл}$ 238...240 °C (AcOH). ИК спектр: 1650 (NH₂), 2220 (CN), 3200, 3304, 3408 см⁻¹ (NH₂). Спектр ПМР: 3,81 (3H, с, CH₃); 7,0...7,6 (4H, м, Ar); 7,93 м. д. (2H, уш. с, NH₂). Найдено, %: C 59,44; H 3,69; N 19,76; S 11,49. C₁₄H₁₀N₄O₂S. Вычислено, %: C 59,56; H 3,57; N 19,85; S 11,36.

Бис[(6-амино-3,5-дициано-4-(2-метоксифенил)-2-пиридинил)]дисульфид (X). К суспензии 0,64 г (2,28 ммоль) тиона IX в 10 мл этанола при перемешивании добавляют 1,28 мл (2,28 ммоль) 10% водного раствора КОН, а затем добавляют по каплям раствор 0,58 г (2,28 ммоль) йода в 15 мл этанола. Через 1 ч смесь разбавляют 10 мл воды и отделяют образовавшийся осадок. Выход соединения X 0,58 г (91%), $T_{пл}$ 154...156 °C (этанол). ИК спектр: 1652 (NH₂), 2170, 2218 (CN), 3333, 3425 см⁻¹ (NH₂). Спектр ПМР: 3,86 (6H, с, 2CH₃); 7,0...7,7 (8H, м, 2Ar); 7,93 м. д. (4H, уш. с, NH₂). Найдено, %: C 59,88; H 3,40; N 19,80; S 11,25. C₂₈H₁₈N₈O₂S₂. Вычислено, %: C 59,77; H 3,23; N 19,92; S 11,40.

6-Амино-3,5-дициано-4-(2-метоксифенил)-2-(4-хлорбензоилметилтио)пиридин (XI) получают по методике, аналогичной для синтеза соединений VII по методу А; данные о нем представлены в табл. 3, 4.

Бис[(6-амино-3,5-дициано-4-(2-хлорфенил)-1,4-дигидро-2-пиридинил)]дисульфид (XII). К суспензии 0,89 г (2,28 ммоль) соли IVв в 10 мл этанола при перемешивании добавляют по каплям раствор 0,58 г (2,28 ммоль) йода в 15 мл этанола. Через 1 ч смесь разбавляют 10 мл воды и отделяют образовавшийся осадок. Получают дисульфид XII с выходом 0,49 г (74%), $T_{пл}$ 165...166 °C (этанол). ИК спектр: 1635 (NH₂), 2180 (пл, CN), 3200, 3330, 3414 см⁻¹ (NH₂). Спектр ПМР: 4,91 (2H, уш. с, 2C(4)H); 5,99 (4H, уш. с, 2NH₂); 7,45 (8H, м, 2Ar); 9,67 м. д. (2H, уш. с, 2NH). Найдено, %: C 54,12; H 2,88; Cl 12,15; N 19,65; S 11,20. C₂₆H₁₆Cl₂N₈S₂. Вычислено, %: C 54,26; H 2,80; Cl 12,32; N 19,47; S 11,14.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаранин Ю. А., Кривоколыско С. Г., Дяченко В. Д. // ЖОрХ. — 1994. — Т. 30. — С. 581.
2. Литвинов В. П., Промоненков В. К., Шаранин Ю. А., Шестопалов А. М. // Итоги науки и техники. Орг. химия. — М.: ВИНТИ, 1989. — Т. 17. — С. 72.
3. Litvinov V. P., Rodinovskaya L. A., Sharaniin Yu. A., Shestopalov A. M., Senning A. // Sulfur Reports. — 1992. — Vol. 13. — P. 1.
4. Шаранин Ю. А., Шестопалов А. М., Нестеров В. Н., Меленчук С. Н., Промоненков В. К., Шкловер В. Е., Стручков Ю. Т., Литвинов В. П. // ЖОрХ. — 1989. — Т. 25. — С. 1323.

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

Поступило в редакцию 16.07.96
После переработки 23.12.96

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