

В. Д. Дяченко, С. Г. Кривоколыско, В. П. Литвинов

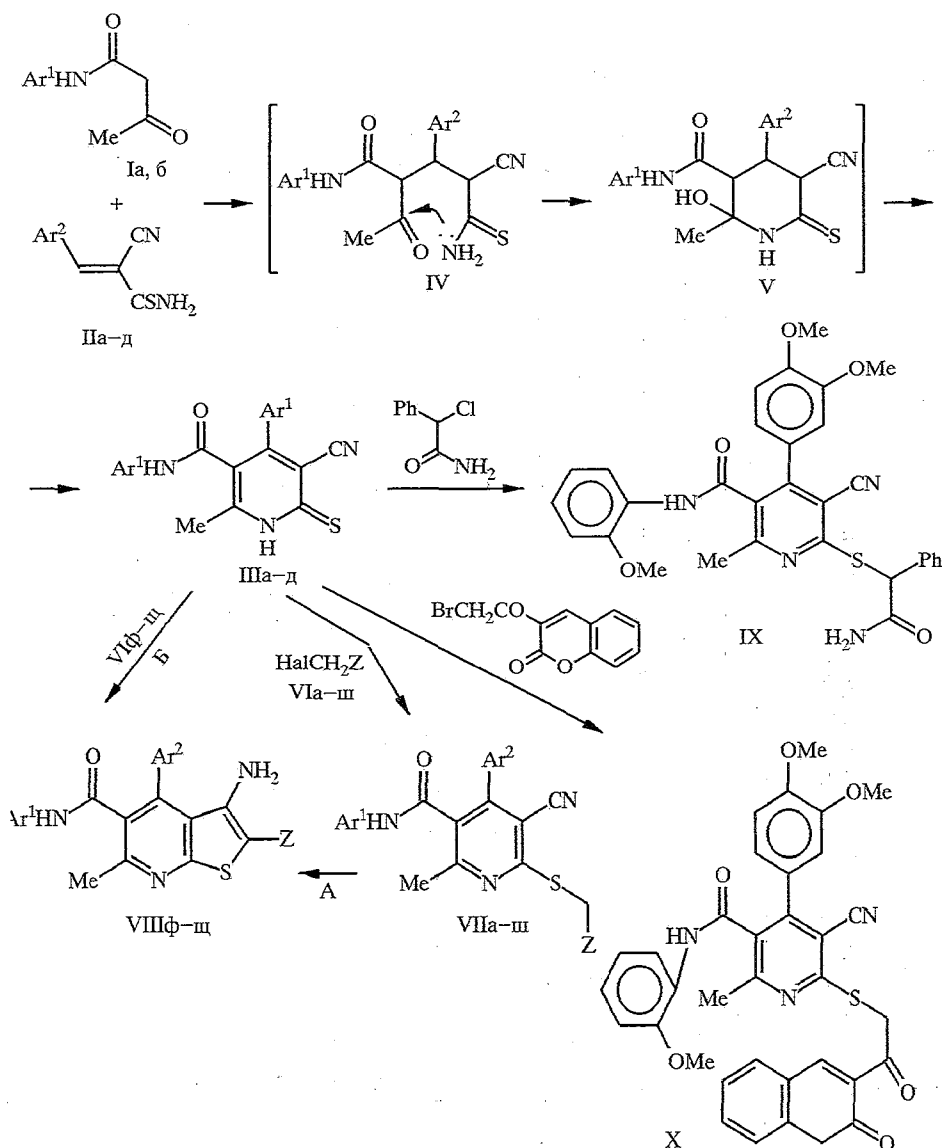
АНИЛИДЫ АЦЕТОУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ В СИНТЕЗЕ 4-АРИЛ-5-АРИЛКАРБАМОИЛ-6-МЕТИЛ- 3-ЦИАНОПИРИДИН-2(1H)-ТИОНОВ

Взаимодействие анилидов ацетоуксусной кислоты с арилметиленианотиоацетамидами приводит к 4-арил-5-арилкарбамоил-6-метил-3-цианопиридин-2(1H)-тионам, на основе которых получены замещенные 2-алкилтиопиридины и тиено[2,3-*b*]пиридины.

3-Цианопиридин-2(1H)-тион и его производные являются важным классом гетероциклических соединений, представляющим значительный интерес вследствие разнообразия химических превращений и возможности практического использования [1]. Это обстоятельство, а также данные о биологической активности карбамоилзамещенных 3-циано-3,4-дигидропиридин-2(1H)-тионов [2, 3] побудили нас разработать методы синтеза 3-цианопиридин-2(1H)-тионов, содержащих арилкарбамоильную группировку.

Показано, что взаимодействие анилидов ацетоуксусной кислоты (Ia,б) с арилметиленианотиоацетамидами (IIa—д) в этаноле при 20 °С в присутствии двухкратного избытка N-метилморфолина приводит к образованию 4-арил-5-арилкарбамоил-6-метил-3-цианопиридин-2(1H)-тионов (IIIa—д). Вероятно, реакция протекает через стадию образования аддуктов Михаэля (IV), претерпевающих циклизацию в замещенные пиперидины (V). Последние в условиях реакции отщепляют молекулу воды и дегидрируются, образуя соответствующие пиридинтионы IIIa—д. Химические превращения, в частности алкилирование галогенидами (VIa—ш), фенилхлорацетамидом или бромацетилкумарином и внутримолекулярная циклизация образующихся 2-алкилтиопиридинов (VIIф—ш) в замещенные тиено[2,3-*b*]пиридины (VIIIф—щ), подтверждают строение тионов IIIa—д. Спектральные характеристики синтезированных пиридинов (VII—X) также подтверждают их строение. Так, ИК спектры тионов III и их производных VII, IX, X содержат характерные полосы поглощения валентных колебаний сопряженной нитрильной группы в области 2218...2232 см⁻¹. Как следствие циклизации по Торпу—Циглеру [4] упомянутые сигналы исчезают в спектрах тиенопиридинов VIII, содержащих полосы поглощения валентных колебаний аминогруппы при 3200...3450 см⁻¹.

Спектры ПМР полученных соединений III, VII—X содержат сигналы протонов ароматических заместителей в виде мультиплетов (см. экспериментальную часть и табл. 2), сигнал протона амидной группы при 10,40 м. д. в виде синглета, сигналы протонов метильной группы в виде синглета в области 2,40...2,60 м. д., а также характерные сигналы протонов алкильных заместителей в соответствующих областях спектра (табл. 2). Из сопоставления спектров ПМР соединений VII и VIII следует, что сигналы протонов группы SCH₂ в виде синглета в области 3,75...4,95 м. д. в спектрах 2-алкилтиопиридинов VII исчезают при переходе к тиенопиридинам VIII, спектры ПМР которых содержат уже сигнал протонов аминогруппы в виде уширенного синглета в области 5,62...6,74 м. д., что подтверждает направление циклизации.



I a $Ar^1 = 2-CH_3OC_6H_4$, б $Ar^1 = Ph$; II a $Ar^2 = 3,4-(CH_3O)_2C_6H_3$, б $Ar^2 = 4-FC_6H_4$,
 в $Ar^2 = 4-BrC_6H_4$, г $Ar^2 = 4-C_2H_5OC_6H_4$, д $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; III a $Ar^1 = 2-CH_3OC_6H_4$,
 $Ar^2 = 3,4-(CH_3O)_2C_6H_3$; б $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-FC_6H_4$, в $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-BrC_6H_4$, г $Ar^1 = Ph$,
 $Ar^2 = 4-C_2H_5OC_6H_4$; д $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; VI, VII, VIII a Hal = I, Z = H, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 =$
 $=4-BrC_6H_4$, б Hal = Br, Z = $2-CH_3C_6H_4$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-BrC_6H_4$; в Hal = I, Z = CH₃, $Ar^1 = Ph$,
 $Ar^2 = 4-BrC_6H_4$, г Hal = Br, Z = $4-BrC_6H_4CO$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-BrC_6H_4$; д Hal = Cl,
 Z = $4-BrC_6H_4NHCO$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-BrC_6H_4$; е Hal = I, Z = H, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-C_2H_5OC_6H_4$,
 ж Hal = I, Z = CH₃, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-C_2H_5OC_6H_4$; з Hal = Cl, Z = $COOCH(CH_3)_2$,
 $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; и Hal = Cl, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = Ph$, $4-CH_3OC_6H_4$; к Hal = Br,
 Z = $2-CH_3C_6H_4$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; л Hal = I, Z = CH₃, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$,
 м Hal = Br, Z = $CH=CH_2$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; н Hal = Br, Z = C_2H_5 , $Ar^1 = Ph$,
 $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$, о Hal = Cl, Z = $PhNHCO$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$, п Hal = I, Z = H, $Ar^1 =$
 $=Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$, р Hal = Br, Z = $4-ClC_6H_4CO$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$, с Hal = Cl,
 Z = CN, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; т Hal = Br, Z = $PhCO$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$;
 у Hal = Cl, Z = $4-BrC_6H_4NHCO$, $Ar^1 = 2-CH_3OC_6H_4$, $Ar^2 = 3,4-(CH_3O)_2C_6H_3$;
 ф Hal = Br, Z = $4-BrC_6H_4CO$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; х Hal = Cl, Z = $4-BrC_6H_4NHC O$,
 $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; ц Hal = Cl, Z = $CONH_2$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$;
 ч Hal = Cl, Z = $COOEt$, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$; ш Hal = Br, Z = $PhCO$, $Ar^1 = Ph$,
 $Ar^2 = 4-FC_6H_4$; щ Hal = Br, Z = 2-теноил, $Ar^1 = Ph$, $Ar^2 = 4-CH_3OC_6H_4$

Выходы, температура плавления и данные элементного анализа
замещенных пиридинов VIIa—ш, IX, X и тиено[2,3-*b*]пиридинов VIIф—щ

Соединение	Т _{пл} , °C (растворитель для кристаллизации)	Найдено, %				Брутто-формула	Вычислено, %				Выход, % (метод)
		C	H	N	S		C	H	N	S	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VIIa	113...115 (этанол)	57,30	3,51	9,64	7,48	C ₂₁ H ₁₆ BrN ₃ OS	57,54	3,68	9,59	7,31	85
VIIб	192...194 (этанол)	63,71	4,11	8,08	5,91	C ₂₈ H ₂₂ BrN ₃ OS	63,64	4,20	7,95	6,07	69
VIIв	228...230 (этанол)	58,50	3,87	9,40	6,89	C ₂₂ H ₁₈ BrN ₃ OS	58,41	4,01	9,29	7,09	82
VIIг	231...232 (AcOH)	53,99	2,87	6,85	5,33	C ₂₈ H ₁₉ Br ₂ N ₃ O ₂ S	54,13	3,08	6,76	5,16	91
VIIд	246...248 (1-бутанол)	52,97	3,05	8,70	5,22	C ₂₈ H ₂₀ Br ₂ N ₄ O ₂ S	52,85	3,17	8,80	5,04	88
VIIе	152...154 (метанол)	68,52	5,11	10,55	8,02	C ₂₃ H ₂₁ N ₃ O ₂ S	68,46	5,25	10,41	7,95	84
VIIж	138...140 (метанол)	68,87	5,41	10,20	7,73	C ₂₄ H ₂₃ N ₃ O ₂ S	69,04	5,55	10,06	7,68	72
VIIз	170...172 (этанол)	65,78	5,44	8,69	6,65	C ₂₆ H ₂₅ N ₃ O ₄ S	65,67	5,30	8,84	6,74	68
VIIи	172...173 (1-пропанол)	72,04	5,13	8,89	7,00	C ₂₈ H ₂₃ N ₃ O ₂ S	72,23	4,98	9,03	6,89	77
VIIк	153...155 (этанол)	72,71	5,39	8,64	6,50	C ₂₉ H ₂₅ N ₃ O ₂ S	72,63	5,25	8,76	6,69	79

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VIIл	168...170 (этанол)	68,30	5,14	10,61	7,88	$C_{23}H_{21}N_3O_2S$	68,46	5,25	10,41	7,95	84
VIIм	188...189 (бензол)	69,47	4,85	10,25	7,82	$C_{24}H_{21}N_3O_2S$	69,38 ₀	5,09	10,11	7,72	71
VIIн	129...131 (этанол)	68,91	5,70	9,88	7,77	$C_{24}H_{23}N_3O_2S$	69,04	5,55	10,06	7,68	69
VIIо	222...223 (1-бутанол)	68,58	4,85	10,89	6,13	$C_{29}H_{24}N_4O_3S$	68,49	4,76	11,02	6,30	68
VIIп	198...200 (этанол)	68,00	5,05	10,69	8,08	$C_{22}H_{19}N_3O_2S$	67,85	4,92	10,79	8,23	80
VIIр	193...195 (AcOH)	66,13	4,31	8,01	5,84	$C_{29}H_{22}ClN_3O_3S$	65,97	4,20	7,96	6,07	84
VIIс	192...193 (этанол)	66,79	4,22	13,61	7,60	$C_{23}H_{18}N_4O_2S$	66,65	4,38	13,52	7,74	69
VIIт	178...180 (AcOH)	70,63	4,81	8,40	6,33	$C_{29}H_{23}N_3O_3S$	70,57	4,70	8,51	6,50	75
VIIу	221...223 (1-бутанол)	57,61	4,32	8,50	4,81	$C_{31}H_{27}BrN_4O_5S$	57,50	4,20	8,65	4,95	60
VIIф	209...211 (AcOH)	60,71	3,70	7,42	5,80	$C_{29}H_{22}BrN_3O_3S$	60,84	3,87	7,34	5,60	85
VIIх	246...248 (AcOH)	59,43	3,81	9,60	5,54	$C_{29}H_{23}BrN_4O_3S$	59,29	3,95	9,54	5,46	89
VIIц	211...213 (1-бутанол)	64,00	4,77	12,80	7,33	$C_{23}H_{20}N_4O_3S$	63,87	4,66	12,95	7,41	67
VIIч	140...142 (1-пропанол)	65,13	5,15	8,95	6,88	$C_{25}H_{23}N_3O_4S$	65,06	5,02	9,10	6,95	78
VIIш	194...196 (этанол)	69,98	4,22	8,66	6,72	$C_{28}H_{20}FN_3O_2S$	69,84	4,19	8,73	6,66	76
VIIIф	124...126 (AcOH)	60,70	3,69	7,41	5,77	$C_{29}H_{22}BrN_3O_3S$	60,84	3,87	7,34	5,60	72 (А), 68 (Б)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VIIIx	158...160* (AcOH)	59,11	3,80	9,65	5,51	$C_{29}H_{23}BrN_4O_3S$	59,29	3,95	9,54	5,46	69 (A), 70 (B)
VIIIц	276...277* (AcOH)	63,99	4,72	12,81	7,33	$C_{23}H_{20}N_4O_3S$	63,87	4,66	12,95	7,41	70 (A), 69 (B)
VIIIч	247...248 (AcOH)	65,91	4,88	9,15	6,88	$C_{25}H_{23}N_3O_4S$	65,06	5,02	9,10	6,95	77 (A), 73 (B)
VIIIш	137...139 (этанол)	69,90	4,31	8,66	6,50	$C_{28}H_{20}FN_3O_2S$	69,84	4,19	8,73	6,66	80 (A), 74 (B)
VIIIщ	289...291 (1-бутанол)	65,05	4,30	8,32	12,78	$C_{27}H_{21}N_3O_3S_2$	64,91	4,24	8,41	12,84	68 (B)
IX	225...227 (1-бутанол)	65,58	5,09	9,77	5,48	$C_{31}H_{28}N_4O_5S$	65,48	4,96	9,85	5,64	67
X	228...230 (AcOH)	65,50	4,22	6,81	5,28	$C_{34}H_{27}N_3O_7S$	65,69	4,38	6,76	5,16	64

* Вещества сублимируют.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры соединений снимали на спектрофотометре ИКС-29 в вазелиновом масле. Спектры ПМР регистрировали на приборе Bruker WP-100 SU (100 МГц) в растворах ДМСО- D_6 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—гептан (3 : 5).

4-Арил-5-арилкарбамоил-6-метил-3-цианопиридин-2(1H)-тионы (Ша—д). Смесь 0,01 моль анилида ацетоуксусной кислоты Ia, 6, 0,01 моль арилметиленицианотиоацетамида Па—д и 2,02 мл (0,02 моль) N-метилморфолина в 20 мл этанола перемешивают 4 ч при 20 °С. Образовавшийся осадок отделяют, промывают этанолом и гексаном.

6-Метил-4-(3,4-диметоксифенил)-5-(2-метоксифенилкарбамоил)-3-цианопиридин-2(1H)-тион (Ша). Выход 83%, $T_{пл}$ 243...245 °С (AcOH). ИК спектр: 2222 (CN), 3290 cm^{-1} (NH). Спектр ПМР: 2,51 (3H, с, CH₃); 3,66, 3,74, 3,77 (по 3H, 3с, (CH₃O)з); 7,05...7,55 (7H, м, аром.); 9,73 (1H, с, NHCO); 14,14 м. д. (1H, уш. с, NH). Найдено, %: C 63,60; H 4,91; N 9,49; S 7,20. $C_{23}H_{21}N_3O_4S$. Вычислено, %: C 63,43; H 4,86; N 9,65; S 7,36.

6-Метил-5-фенилкарбамоил-4-(4-фторфенил)-3-цианопиридин-2(1H)-тион (Шб). Выход 68%, $T_{пл}$ 158...160 °С (этанол). ИК спектр: 2228 (CN), 3320 cm^{-1} (NH). Спектр ПМР: 2,46 (3H, с, CH₃); 7,00...7,75 (9H, м, аром.); 10,21 м. д. (1H, с, NHCO). Найдено, %: C 65,89; H 3,77; N 11,60; S 8,93. $C_{20}H_{14}FN_3OS$. Вычислено, %: C 66,10; H 3,88; N 11,56; S 8,82.

4-(4-Бромфенил)-6-метил-5-фенилкарбамоил-3-цианопиридин-2(1H)-тион (Шв). Выход 70%, $T_{пл}$ 269...271 °С (AcOH). ИК спектр: 2224 (CN), 3330 cm^{-1} (NH). Спектр ПМР: 2,45 (3H, с, CH₃); 7,00...7,25 (5H, м, Ph); 7,35, 7,66 (4H, 2д, 4-BrC₆H₄); 10,30 (1H, с, NHCO); 14,38 м. д. (1H, уш. с, NH). Найдено, %: C 56,54; H 3,22; N 9,81; S 7,64. $C_{20}H_{14}BrN_3OS$. Вычислено, %: C 56,61; H 3,33; N 9,90; S 7,56.

6-Метил-5-фенилкарбамоил-4-(4-этоксифенил)-3-цианопиридин-2(1H)-тион (Шг). Выход 74%, $T_{пл}$ 242...244 °С (этанол). ИК спектр: 2230 (CN), 3375 cm^{-1} (NH). Спектр ПМР: 1,29 (3H, т, CH₃); 2,45 (3H, с, C(6)—CH₃); 4,01 (2H, кв, CH₂); 7,10...7,25 (5H, м, Ph); 6,97, 7,50 (4H, 2д, C(4)—Ar (аром.)); 10,26 (1H, с, NHCO); 14,30 м. д. (1H, с, NH). Найдено, %: C 67,92; H 4,84; N 10,89; S 8,06. $C_{22}H_{19}N_3O_2S$. Вычислено, %: C 67,85; H 4,92; N 10,79; S 8,23.

6-Метил-4-(4-метоксифенил)-5-фенилкарбамоил-3-цианопиридин-2(1H)-тион (Шд). Выход 81%, $T_{пл}$ 263...265 °С (этанол). ИК спектр: 2223 (CN), 3384 cm^{-1} (NH). Спектр ПМР: 2,44 (3H, с, CH₃); 3,74 (3H, с, CH₃O); 7,10...7,25 (5H, м, Ph); 6,98, 7,50 (4H, 2д, C(4)—Ar (аром.)); 10,21 (1H, с, NHCO); 14,18 м. д. (1H, уш. с, NH). Найдено, %: C 67,24; H 4,37; N 10,95; S 8,63. $C_{21}H_{17}N_3O_2S$. Вычислено, %: C 67,18; H 4,56; N 11,19; S 8,54.

4-Арил-5-арилкарбамоил-6-метил-2-Z-метилтио-3-цианопиридины (VIIa—ш, IX, X). К суспензии 0,01 моль соответствующего пиридинтиона Ша—д в 10 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (0,01 моль) 10% водного раствора КОН и через 1 мин 0,01 моль алкилгалогенида VIa—ш или фенилхлорацетамида, или бромацетилкумарина соответственно. Реакционную смесь перемешивают 2 ч, разбавляют 10 мл воды. Образовавшийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном, получают соединения VIIa—ш, IX, X (табл. 1, 2).

3-Амино-4-арил-5-арилкарбамоил-6-метил-2-Z-тиено[2,3-b]пиридины (VIIIф—щ). А. К раствору 0,01 моль соответствующего пиридина VIIIф—щ в 15 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл (0,01 моль) 10% водного раствора КОН. Реакционную смесь перемешивают 4 ч, после чего разбавляют 15 мл воды. Образовавшийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном и получают соединения VIIIф—щ (табл. 1, 2).

Б. К суспензии 0,01 моль соответствующего тиона Шб, в, д в 15 мл ДМФА при перемешивании добавляют 5,6 мл 10% водного раствора КОН. Через 1 мин к реакционной смеси добавляют 0,01 моль алкилгалогенида VIф—щ. После перемешивания в течение 30 мин при 20 °С к реакционной массе добавляют вновь 5,6 мл 10% водного раствора КОН и перемешивают еще 4 ч. Реакционную смесь разбавляют 15 мл воды, образовавшийся осадок отделяют, промывают водой, этанолом, гексаном, получают соединения VIIIф—щ (табл. 1, 2).

Данные ИК и ПМР спектров соединений VIIa—щ, VIIф—щ, IX, X

Соединение	ИК спектр, ν , см^{-1}		Спектр ПМР, δ , м. д.					
	CN, NH, NH_2	CO	NH, с	CH_3 , с	Ar^1 , м	Ar^2 , д	SCH_2 , с или NH_2 , уш. с	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9
VIIa	2225, 3220	1740	10,43	2,62	7,20	7,71, 4,40	2,69	—
VIIб	2220, 3214	1734	10,41	2,66	7,20*	7,66, 7,42	4,62	*, 2,41 с
VIIв	2222, 3230	1668	10,44	2,61	7,00...7,25	7,68, 7,48	3,32 кв	1,37 т
VIIг	2228, 3240	1695	10,42	2,26	7,00...7,25	7,72, 7,40	4,93	8,05 д, 7,80 д
VIIд	2225, 3362	1680, 1702	10,44	2,50	7,00...7,80*	*	4,26	10,54 с, *
VIIе	2224, 3320	1773	10,38	2,61	7,00...7,50*	*, 4,02 кв, 1,30 т	2,68	—
VIIж	2223, 2230	1650	10,36	2,60	7,10...7,30	7,36, 7,00, 1,30 т, 3,29 кв	4,02 кв	1,32 т
VIIз	2229, 3270	1655, 1740	10,41	2,53	7,00...7,38*	*, 3,75 с	4,15	4,95 м, 1,24 д
VIIи	2225, 3250	1598	10,37	2,61	6,90...7,60*	*, 3,72 с	4,57	*
VIIк	2230, 3222	1664	10,37	2,63	6,85...7,60*	*, 3,73 с	4,60	*, 2,40 с
VIIл	2220, 3335	1680	10,39	2,60	7,15...7,35	7,45, 7,00, 3,75 с	3,32 кв	1,38 т
VIIм	2222, 3332	1700	10,40	2,60	7,10...7,30	7,39, 7,00, 3,76 с	4,03 д	5,92 м, 5,10...5,50 м
VIIн	2215, 3330	1700	10,41	2,60	7,14...7,22	7,40, 7,02, 3,76 с	3,31 т	1,75 м, 1,03 т
VIIо	2224, 3270	1665	10,36*	2,48	7,15...7,44*	7,58, 7,00, 3,73 с	4,24	*
VIIп	2230, 3344	1710	10,39	2,60	7,10...7,33	7,39, 7,01, 3,76 с	2,68	—
VIIр	2234, 3300	1684	10,40	2,27	7,15...7,33	7,45, 7,04, 3,77 с	4,94	8,15 д, 7,69 д

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VIIc	2218, 2244, 3210	1666	10,48	2,65	7,18...7,34	7,50, 7,02, 3,76 с	4,45	—
VIIr	2220, 3272	1678, 1705	10,35	2,22	7,10...7,33	7,40, 7,00, 3,73 с	4,92	7,63...8,09 м
VIIy	2219, 3270	1677	10,49	2,51	6,80...7,22*, 3,78 с	*, 3,71 с, 3,67 с	4,25	7,53 м, 9,80 с
VIIф	2230, 3285	1664, 1703	10,36	2,25	7,15...7,30	7,45, 7,01, 3,76 с	4,92	8,07 д, 7,81 д
VIIx	2227, 3300	1654, 1670	10,36	2,48	7,10...7,30	7,50, 7,00, 3,73 с	4,23	10,51 с, 7,55 м
VIIц	2230, 3200, 3422	1650, 1683	10,42	2,57	7,25	7,38, 7,02, 3,74 с	4,03	7,69 уш. с
VIIч	2220, 3250	1662, 1720	10,42	2,54	7,22	7,40, 7,01, 3,76 с	4,18 м*	*, 1,25 т
VIIш	2220, 3270	1650, 1680	10,39	2,27	7,00...8,13*	*	4,96	*
VIIIф	3300...3460	1660	10,34	2,65	7,30	7,45, 7,07, 3,78 с	6,74	7,74 м
VIIIx	3255, 3360, 3460	1650	10,35	2,63	7,25	7,40, 7,01, 3,75 с	5,85	9,63 с, 7,65 кв
VIIIц	3255, 3340, 3482	1657	10,35	2,62	7,05...7,55*	*, 3,74 с	5,70	*
VIIIч	3300...3420	1650, 1700	10,35	2,62	7,25	7,37, 7,05, 3,76 с	5,62	1,27 т, 4,24 кв
VIIIш	3150, 3400	1660	10,41	2,65	7,00...7,85*	*	6,71	*
VIIIщ	3222, 3270, 3374	1650, 1740	10,40	2,67	7,08...7,50*	*	6,80	8,02 м, *
IX	2215, 3225	1665	9,81	2,60	7,09...7,95*, 3,80 с	*, 3,73 с, 3,65 с	5,81	*
X	2226, 3300	1664, 1740	9,78	2,40	7,07*, 3,79 с	*, 3,71 с, 3,67 с	4,90	8,79 с, 7,51...8,00 м

* Сигналы перекрываются.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Litvinov V. P., Rodinovskaya L. A., Sharanin Yu. A., Shestopalov A. M., Senning A. // Sulfur Reports. — 1992. — Vol. 13. — P. 1.
2. Краузе А. А., Одынец А. Г., Веррева А. А., Германе С. К., Кожухов А. Н., Дубур Г. Я. // Хим.-фарм. журн. — 1991. — Т. 25. — С. 40.
3. Кастрон В. В., Витолина Р. О., Дубур Г. Я. // Хим.-фарм. журн. — 1990. — № 6. — С. 14.
4. Бабичев Ф. С., Шаранин Ю. А., Литвинов В. П., Промоненков В. К., Воловенко Ю. М. Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной и С—Н-, О—Н- и S—Н-групп. — Киев: Наукова думка, 1985. — 200 с.

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

Поступило в редакцию 16.07.96
После переработки 24.12.96

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