

Н. С. Арутюнян, Л. А. Акопян, Г. А. Геворгян, Г. М. Снхчян,
Г. А. Паносян^а

СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ 2-(3-АМИНО-1-ФЕНИЛПРОПИЛ)ФУРАНА

Разработан препаративный метод синтеза этилового эфира фурффуриленциануксусной кислоты. Его конденсацией с фенилмагнибромидом получен этиловый эфир [α -циано- β -(2-фурил)]гидрокориичной кислоты, декарбэтокселирование которого приводит к нитрилу β -(2-фурил)гидрокориичной кислоты. Восстановлением этого нитрила алюмогидридом лития получен 2-(3-амино-1-фенилпропил)фуран и изучены некоторые его превращения.

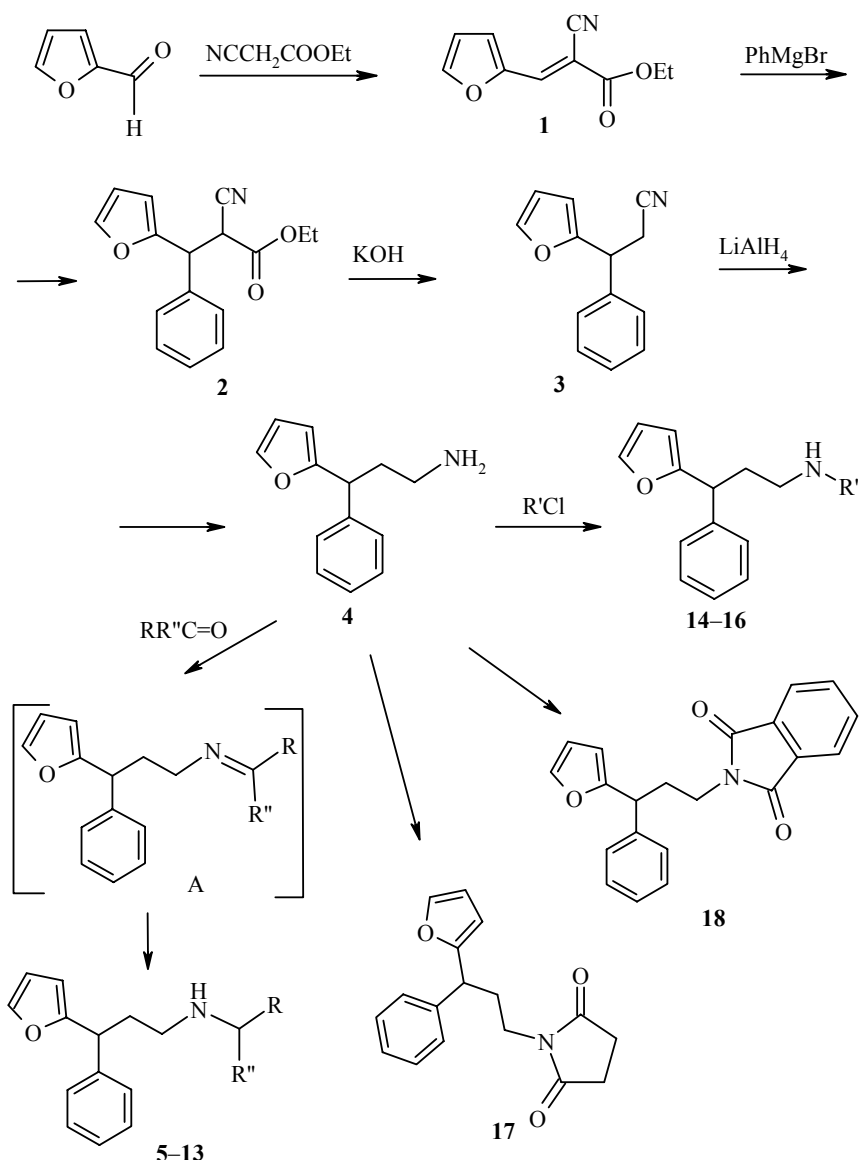
Ключевые слова: 2-(3-амино-1-фенилпропил)фуран, этиловый эфир фурффуриленциануксусной кислоты, этиловый эфир [α -циано- β -(2-фурил)]гидрокориичной кислоты, восстановление, декарбэтокселирование.

В продолжение наших исследований [1, 2] взаимодействием этилового эфира фурффуриленциануксусной кислоты (**1**) с фенилмагнибромидом получен этиловый эфир [α -циано- β -(2-фурил)]гидрокориичной кислоты (**2**), в молекуле которого у асимметрического атома углерода одновременно имеются фенильный и фурильный радикалы. Его декарбэтокселирование привело к нитрилу β -(2-фурил)гидрокориичной кислоты (**3**), а восстановлением последнего алюмогидридом лития в среде эфира или тетрагидрофурана получен 2-(3-амино-1-фенилпропил)фуран (**4**). Конденсацией амина **4** с различными ароматическими альдегидами и кетонами получены соответствующие азометины, которые без выделения восстановлены боргидридом натрия до вторичных аминов (**5–13**); с хлорангидридами различных кислот получены амиды (**14–16**), а с ангидридами янтарной и фталевой кислот – замещенный сукцинимид (**17**) и фталимид (**18**).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры сняты на приборе UR-20 в вазелиновом масле. Спектры ЯМР ^1H зарегистрированы на приборе Varian Mercury-300 (300 МГц) в CDCl_3 и DMCO-d_6 , внутренний стандарт ТМС (табл. 2). Характеристики соединений **2–18** приведены в табл. 1.

Этиловый эфир фурффуриленциануксусной кислоты (1). Смесь 42 г (0.43 моль) фурфурола, 50 г (0.44 моль) этилового эфира циануксусной кислоты и 3 г ацетата аммония кипятят в 300 мл бензола до полного водоотделения (около 10 ч). На следующий день отфильтровывают полученные кристаллы, промывают водой, затем бензолом, сушат при комнатной температуре и перекристаллизовывают из бензола или перегоняют. Выход 79.8 г (95%). ИК спектр и т. кип. 138–141 °С/2 мм полученного соединения идентичны с литературными данными [3].



5–11 R'' = H; 5 R = MeOC₆H₄-*p*; 6 R = *i*-PrOC₆H₄-*p*; 7 R = 3,4-(CH₃O)₂C₆H₃; 8 R = *o*-FC₆H₄; 9 R = Ph; 10 R = *p*-Me₂NC₆H₄; 11 R = 2-furyl; 12 R = Ph, R'' = Me; 13 R = *p*-ClC₆H₄, R'' = Me; 14 R' = COCH₂CHMe₂; 15 R' = COCH₂Cl; 16 R' = *p*-SO₂C₆H₄Me

Этиловый эфир [α-циано-β-(2-фурил)]гидрокориичной кислоты (2). К эфирному раствору реактива Гриньяра, полученному из 5.3 г (0.22 моль) магния и 38 г (0.22 моль) бромбензола, при слабом кипении и перемешивании добавляют бензольный раствор 33.6 г (0.18 моль) соединения 1. Реакционную смесь перемешивают в течение 1.5 ч при 42–44 °С. После охлаждения подкисляют 10% HCl, экстрагируют эфиром, промывают водой, сушат и после отгонки растворителей перегоняют. Получают 41 г (87%), т. кип. 170 °С/2 мм. ИК спектр, ν, см⁻¹: 1590, 1610 (C=C аром.), 1720 (CO), 2230 (CN).

Нитрил β-(2-фурил)гидрокориичной кислоты (3). При нагревании растворяют 14.6 г (0.26 моль) гидроксида калия в 80 мл этиленгликоля. Полученный раствор прибавляют к 35 г (0.13 моль) цианоэфира 2. Смесь кипятят с обратным холодильником 3 ч. Охлаждают, добавляют 80 мл воды, экстрагируют эфиром, промывают водой, сушат и после отгонки эфира перегоняют под пониженным давлением. Выход 13.3 г (52%), т. кип. 127 °С/1 мм. ИК спектр, ν, см⁻¹: 1585, 1615 (C=C аром.), 2225 (CN).

2-(3-Амино-1-фенилпропил)фуран (4). К охлажденному раствору 5.8 г (0.15 моль) LiAlH_4 в 100 мл сухого эфира по каплям прибавляют эфирный раствор 15 г (0.076 моль) нитрила **3**, поддерживая температуру реакционной массы в пределах 0 ± 2 °С. Перемешивание продолжают еще 1 ч при этой же температуре, охлаждают до -10 °С в бане со льдом и солью и добавляют последовательно по каплям 6 мл воды, 6 мл 15% раствора гидроксида натрия и 17 мл воды, отфильтровывают неорганический осадок, промывают эфиром, сушат и после упаривания растворителя остаток перегоняют. Получают 13 г (85%) амина **4**, т. кип. 108 °С/1 мм. ИК спектр, ν , см^{-1} : 1600, 1610 (C=C аром.), 3300 (NH_2).

Синтез соединений 5–13. Смесь эквимольных количеств одного из ароматических альдегидов (кетонов, в случае ароматических кетонов в качестве растворителя применяют ксилол) и амина **4** в среде бензола нагревают 4 ч с ловушкой Дина–Старка до полного водоотделения. Удаляют бензол, остальную массу растворяют в метаноле (0.1 моль азометин–40 мл метанол) и при перемешивании и охлаждении водой добавляют порциями эквимольное количество NaBH_4 так, чтобы температура реакционной смеси не превышала 20 °С. Затем реакционную смесь перемешивают еще 1 ч при комнатной температуре. После отгонки метанола подщелачивают 20% раствором NaOH , экстрагируют эфиром, сушат, отгоняют эфир, оставшуюся массу перегоняют. Выходы и константы полученных аминов **5–13** приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Характеристики синтезированных соединений

Соединение	Брутто-Формула	Найдено, % Вычислено, %			Т. пл., °С Т. кип., °С/мм	Выход, %
		С	Н	N		
5	$\text{C}_{21}\text{H}_{23}\text{NO}_2$	<u>78.53</u>	<u>7.16</u>	<u>4.40</u>	210/2	92
		78.47	7.21	4.35		
6	$\text{C}_{23}\text{H}_{24}\text{NO}_2$	<u>79.79</u>	<u>7.02</u>	<u>4.09</u>	206–208	90
		79.73	6.98	4.04		
7	$\text{C}_{22}\text{H}_{26}\text{NO}_3$	<u>75.07</u>	<u>7.50</u>	<u>4.00</u>	208–210	87
		75.01	7.44	3.97		
8	$\text{C}_{20}\text{H}_{20}\text{FNO}$	<u>77.60</u>	<u>6.45</u>	<u>4.56</u>	185/1	93
		77.64	6.51	4.51		
9	$\text{C}_{20}\text{H}_{21}\text{NO}$	<u>82.48</u>	<u>7.20</u>	<u>4.74</u>	180/1	90
		82.43	7.26	4.80		
10	$\text{C}_{22}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}$	<u>79.53</u>	<u>7.33</u>	<u>8.36</u>	205–208/1	83
		79.48	7.27	8.42		
11	$\text{C}_{18}\text{H}_{19}\text{NO}_2$	<u>76.90</u>	<u>6.74</u>	<u>5.03</u>	170/2	94
		76.84	6.80	4.97		
12	$\text{C}_{21}\text{H}_{23}\text{NO}$	<u>82.63</u>	<u>7.53</u>	<u>4.54</u>	178/1	76
		82.58	7.59	4.58		
13	$\text{C}_{21}\text{H}_{22}\text{ClNO}$	<u>74.27</u>	<u>6.46</u>	<u>4.16</u>	186–189/1	78
		74.21	6.52	4.12		
14	$\text{C}_{18}\text{H}_{23}\text{NO}_2$	<u>75.81</u>	<u>8.18</u>	<u>5.00</u>	185–187/1	87
		75.75	8.12	4.90		
15	$\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{ClNO}_2$	<u>64.80</u>	<u>5.74</u>	<u>5.10</u>	184–186/2	79
		64.86	5.80	5.04		
16	$\text{C}_{20}\text{H}_{21}\text{NSO}_3$	<u>67.51</u>	<u>6.03</u>	<u>4.02</u>	110–112	88
		67.58	5.95	3.94		
17	$\text{C}_{17}\text{H}_{17}\text{NO}_3$	<u>70.10</u>	<u>6.06</u>	<u>5.02</u>	195–197/1	63
		70.02	6.00	4.94		
18	$\text{C}_{21}\text{H}_{17}\text{NO}_3$	<u>76.06</u>	<u>5.11</u>	<u>4.28</u>	215–218/1	67
		76.11	5.17	4.22		

Спектры ЯМР ^1H для соединений 2–4 (CDCl_3) и 5–18 ($\text{DMSO-d}_6/\text{CCl}_4$ 1/3)

Соединение	Химические сдвиги, δ , м. д. (КССВ, J , Гц)
1	2
2*	1.17 (3H, т, $J = 7.1$, CH_3); 4.16 (2H, к, $J = 7.1$, CH_2); 4.11 (0.5H, д, $J = 7.5$) и 4.33 (0.5H, д, $J = 7.5$, CHCN); 4.77 (0.5H, д, $J = 7.5$) и 4.82 (0.5H, д, $J = 7.5$, CHAr); 6.20 (0.5H, д, $J = 3.3$) и 6.34 (0.5H, д. д, $J_1 = 3.3$, $J_2 = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 6.36 (1H, уш. с, $\text{H}_{\text{furr-3,4}}$); 7.29–7.42 (5H, м, C_6H_5); 7.44 (0.5H, д, $J = 1.9$) и 7.46 (0.5H, д, $J = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
3	2.99 (1H, д. д, $J_1 = 14.6$, $J_2 = 7.7$) и 3.13 (1H, д. д, $J_1 = 14.6$, $J_2 = 8.0$, CH_2); 4.52 (1H, д. д, $J_1 = 7.7$, $J_2 = 8.0$, CH); 6.11 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.33 (1H, д. д, $J_1 = 3.3$, $J_2 = 1.8$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.26–7.40 (6H, м, $\text{H}_{\text{furr-5}}$, C_6H_5)
4	1.49 (2H, уш. с, NH_2); 2.04 (1H, м) и 2.26 (1H, д. к, $J_1 = 13.3$, $J_2 = 7.2$, CH_2); 2.67 (2H, м, NCH_2); 4.08 (1H, т, $J = 7.7$, CH); 6.08 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.29 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 1.8$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.19–7.34 (6H, м, $\text{H}_{\text{furr-5}}$, C_6H_5)
5	2.02 (1H, м) и 2.25 (1H, м, CH_2); 2.10 (1H, ш, NH); 2.51 (2H, т, $J = 6.6$, NCH_2); 3.62 (2H, с, CH_2Ar); 3.77 (3H, с, OCH_3); 4.15 (1H, д. д, $J_1 = 8.1$, $J_2 = 7.7$, CH); 6.06 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.27 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 2.0$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 6.79 (2H, м, $\text{H}_{\text{Ar-3,5}}$); 7.14–7.29 (7H, м, $\text{H}_{\text{Ar-2,6}}$, C_6H_5); 7.32 (1H, д, $J = 2.0$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
6	1.31 (6H, д, $J = 6.0$, CH_3); 2.25 (1H, м) и 2.42 (1H, м, CH_2); 2.77 (2H, м, NCH_2); 3.99 (2H, с, CH_2Ar); 4.10 (1H, т, $J = 7.7$, CH); 4.57 (1H, к, $J = 6.0$, CH); 6.14 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.28 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 2.0$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 6.82 (2H, м, $\text{H}_{\text{Ar-3,5}}$); 7.15–7.37 (8H, м, $\text{H}_{\text{Ar-2,6}}$, C_6H_5 , $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
7	2.25 (1H, м) и 2.42 (1H, м, CH_2); 2.77 (2H, м, NCH_2); 3.77 (3H, с, OCH_3); 3.78 (3H, с, OCH_3); 3.96 (2H, с, CH_2Ar); 4.10 (1H, т, $J = 7.7$, CH); 6.14 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.28 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 2.0$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 6.81 (1H, д, $J = 8.1$, $\text{H}_{\text{Ar-5}}$); 6.89 (1H, д. д, $J_1 = 8.1$, $J_2 = 2.0$, $\text{H}_{\text{Ar-6}}$); 7.12 (1H, д, $J = 8.0$, $\text{H}_{\text{Ar-2}}$); 7.15–7.29 (5H, м, C_6H_5)
8	1.77 (1H, ш, NH); 2.05 (1H, м) и 2.28 (1H, д. к, $J_1 = 13.8$, $J_2 = 6.9$, CH_2); 2.54 (2H, м, NCH_2); 3.76 (2H, с, CH_2Ar); 4.18 (1H, т, $J = 7.7$, CH); 6.08 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.28 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 6.98–7.41 (10H, м, $\text{H}_{\text{furr-5}}$, C_6H_5 , C_6H_4)
9	1.81 (1H, ш, NH); 2.09 (1H, м) и 2.31 (1H, д. к, $J_1 = 13.8$, $J_2 = 6.9$, CH_2); 2.58 (2H, м, NCH_2); 3.74 (2H, с, CH_2Ar); 4.21 (1H, т, $J = 7.7$, CH); 6.10 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.31 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.18–7.34 (10H, м, C_6H_5); 7.36 (1H, д, $J = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
10	1.68 (1H, ш, NH); 2.03 (1H, м) и 2.26 (1H, д. к, $J_1 = 13.5$, $J_2 = 7.0$, CH_2); 2.53 (2H, м, NCH_2); 2.93 (6H, с, $\text{N}(\text{CH}_3)_2$); 3.58 (1H, д, $J = 13.0$) и 3.60 (1H, д, $J = 13.0$, CH_2Ar); 4.16 (1H, т, $J = 7.7$, CH); 6.07 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.28 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 6.64 (2H, м, $\text{H}_{\text{Ar-3,5}}$); 7.10 (2H, м, $\text{H}_{\text{Ar-2,6}}$); 7.15–7.30 (5H, м, C_6H_5); 7.34 (1H, д, $J = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
11	1.70 (1H, ш, NH); 2.01 (1H, д. т. д, $J_1 = 13.5$, $J_2 = 8.3$, $J_3 = 6.6$) и 2.24 (1H, д. к, $J_1 = 13.5$, $J_2 = 7.1$, CH_2); 2.52 (2H, м, NCH_2); 3.68 (2H, с, CH_2Ar); 4.15 (1H, д. д, $J_1 = 8.3$, $J_2 = 7.1$, CH); 6.07 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.10 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.28 (2H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 1.9$, два $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.15–7.30 (5H, м, C_6H_5); 7.33 (1H, д, $J = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$); 7.35 (1H, д, $J = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
12*	1.28 (3H, д, $J = 6.6$, CH_3); 1.47 (1H, ш, NH); 1.91–2.44 (4H, м, CH_2 , NCH_2); 3.64 (0.5H, к, $J = 6.6$) и 3.65 (0.5H, к, $J = 6.6$, NCH); 4.10 (0.5H, д. д, $J_1 = 8.6$, $J_2 = 6.7$) и 4.14 (0.5H, т, $J = 7.6$, CH); 6.01 (0.5H, д, $J = 3.3$) и 6.03 (0.5H, д, $J = 3.3$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.24 (0.5H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 2.0$); 6.25 (0.5H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 2.0$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.14–7.26 (10H, м, два C_6H_5); 7.30 (0.5H, д, $J = 2.0$) и 7.31 (0.5H, д, $J = 2.0$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
13*	1.25 (3H, д, $J = 6.6$, CH_3); 1.80 (1H, ш, NH); 1.90–2.42 (4H, м, CH_2 , NCH_2); 3.63 (0.5H, к, $J = 6.6$) и 3.64 (0.5H, к, $J = 6.6$, NCH); 4.08 (0.5H, д. д, $J_1 = 8.6$, $J_2 = 5.9$) и 4.12 (0.5H, т, $J = 7.6$, CH); 6.01 (1H, д, $J = 3.3$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.24 (1H, уш. с, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.13–7.30 (10H, м, C_6H_4 , C_6H_5 , $\text{H}_{\text{furr-5}}$)
14	0.92 (6H, д, $J = 6.5$, CH_3); 1.92 (2H, д, $J = 6.8$, $\text{C}(\text{O})\text{CH}_2$); 1.95–2.07 (4H, м, CH_2 , NCH_2); 2.22 (1H, м, CH); 3.01 (2H, м, NCH_2); 4.01 (1H, т, $J = 7.6$, CH); 6.11 (1H, д, $J = 3.2$, $\text{H}_{\text{furr-3}}$); 6.27 (1H, д. д, $J_1 = 3.2$, $J_2 = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-4}}$); 7.14–7.29 (5H, м, C_6H_5); 7.33 (1H, д, $J = 1.9$, $\text{H}_{\text{furr-5}}$); 7.47 (1H, уш. т, $J = 5.7$, NH)

1	2
15	2.06 (1H, д. к, $J_1 = 13.6, J_2 = 7.0$) и 2.28 (1H, д. к, $J_1 = 13.6, J_2 = 7.2, \text{CH}_2$); 3.11 (2H, м, NCH_2); 3.90 (2H, с, CH_2Cl); 4.03 (1H, т, $J = 7.6, \text{CH}$); 6.13 (1H, д, $J = 3.3, \text{H}_{\text{фур-3}}$); 6.28 (1H, д. д, $J_1 = 3.3, J_2 = 2.0, \text{H}_{\text{фур-4}}$); 7.15–7.30 (5H, м, C_6H_5); 7.34 (1H, д, $J = 2.0, \text{H}_{\text{фур-5}}$); 7.95 (1H, уш. т, $J = 5.5, \text{NH}$)
16	1.94 (1H, д. т. д, $J_1 = 13.6, J_2 = 7.7, J_3 = 6.5$) и 2.18 (1H, д. т. д, $J_1 = 13.6, J_2 = 7.7, J_3 = 6.5, \text{CH}_2$); 2.42 (3H, с, CH_3); 2.67 (2H, т. д, $J_1 = 6.5, J_2 = 5.8, \text{NCH}_2$); 4.04 (1H, т, $J = 7.7, \text{CH}$); 6.02 (1H, д, $J = 3.2, \text{H}_{\text{фур-3}}$); 6.24 (1H, д. д, $J_1 = 3.2, J_2 = 1.9, \text{H}_{\text{фур-4}}$); 7.12–7.28 (7H, м, $\text{C}_6\text{H}_5, \text{H}_{\text{Ar-3,5}}$); 7.30 (1H, д, $J = 1.9, \text{H}_{\text{фур-5}}$); 7.41 (1H, уш. т, $J = 5.8, \text{NH}$); 7.62 (2H, м, $\text{H}_{\text{Ar-2,6}}$)
17	2.19 (1H, д. т. д, $J_1 = 13.9, J_2 = 7.6, J_3 = 6.5$) и 2.34 (1H, д. т. д, $J_1 = 13.6, J_2 = 7.6, J_3 = 6.5, \text{CH}_2$); 2.49 (4H, с, $(\text{CH}_2)_2$); 3.46 (2H, м, NCH_2); 4.02 (1H, т, $J = 7.6, \text{CH}$); 6.12 (1H, д, $J = 3.1, \text{H}_{\text{фур-3}}$); 6.30 (1H, д. д, $J_1 = 3.1, J_2 = 1.9, \text{H}_{\text{фур-4}}$); 7.18–7.33 (5H, м, C_6H_5); 7.36 (1H, д, $J = 1.9, \text{H}_{\text{фур-5}}$)
18	2.26 (1H, д. т. д, $J_1 = 14.3, J_2 = 8.1, J_3 = 6.6$) и 2.42 (1H, д. т. д, $J_1 = 14.3, J_2 = 7.5, J_3 = 6.6, \text{CH}_2$); 3.62 (2H, м, NCH_2); 4.05 (1H, д. д, $J_1 = 8.1, J_2 = 7.5, \text{CH}$); 6.10 (1H, д, $J = 3.2, \text{H}_{\text{фур-3}}$); 6.23 (1H, д. д, $J_1 = 3.2, J_2 = 1.9, \text{H}_{\text{фур-4}}$); 7.13 (1H, м) и 7.22–7.25 (4H, м, C_6H_5); 7.30 (1H, д, $J = 1.9, \text{H}_{\text{фур-5}}$); 7.72–7.80 (4H, м, C_6H_4)

* Смесь двух диастереоизомеров (~1:1).

Синтез амидов 14–16. К раствору 6 г (0.03 моль) амина **4** в 30 мл абсолютного бензола, 3 г (0.032 моль) триэтиламина прибавляют эквимолярное количество соответствующего хлорангидрида. Смесь кипятят с обратным холодильником 4 ч. После охлаждения промывают водой, экстрагируют бензолом, сушат и после отгонки бензола остаток перегоняют. Получают соединения **14–16** (табл. 1).

N-[γ -(Фенил)- γ -(2-фурил)пропил]сукцинимид и -фталимид (17 и 18). Смесь эквимолярных количеств янтарного (фталевого) ангидрида и амина **4** в среде бензола нагревают 10 ч с ловушкой Дина–Старка до полного водоотделения. Удаляют бензол, остальную массу перегоняют в вакууме (табл. 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н. С. Арутюнян, Л. А. Акопян, Н. А. Апоян, А. Е. Тумаджян, С. А. Вартамян, *Хим.-фарм. журн.*, **23**, № 2, 182 (1989).
2. Н. С. Арутюнян, Л. А. Акопян, Р. Г. Пароникян, Н. Е. Акопян, *Хим.-фарм. журн.*, **24**, № 5, 29 (1990).
3. J. S. Sandhu, S. Mahan, P. S. Sethi, *J. Indian Chem. Soc.*, **48**, 693 (1971).

Институт тонкой органической химии
им. А. Л. Мнджояна НАН Республики Армения,
Ереван 375014
e-mail: gagevorgyan@yahoo.com

Поступило в редакцию 21.05.2002
После доработки 25.01.2005

^aЦентр исследования строения молекул
НАН Республики Армения, Ереван 375014