

А. А. Аветисян, Л. В. Карапетян\*

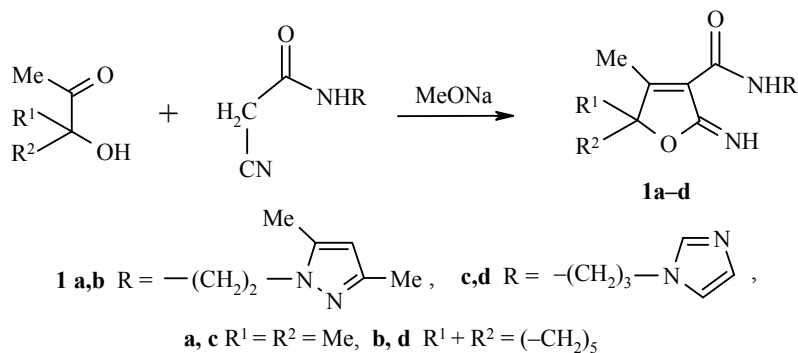
**СИНТЕЗ НОВЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ  
2-ИМИНО-2,5-ДИГИДРОФУРАНОВ И НЕКОТОРЫЕ ИХ  
ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ**

Взаимодействием третичных  $\alpha$ -кетоспиртов с замещёнными амидами циануксусной кислоты синтезированы новые гетероциклические производные 2-имино-2,5-дигидрофуранов. Осуществлены их некоторые химические превращения.

**Ключевые слова:** 2,5-дигидрофуран-2-он, дицианометиленпроизводные, 2-имино-2,5-дигидрофуран, малонитрил, третичный  $\alpha$ -кетоспирт.

Функционально замещённые 2-имино-2,5-дигидрофураны [1] и 2,5-дигидрофуран-2-оны [2–5] представляют теоретический и практический интерес, являются перспективными классами гетероциклических соединений. Следовательно, их целенаправленный синтез является весьма актуальной задачей.

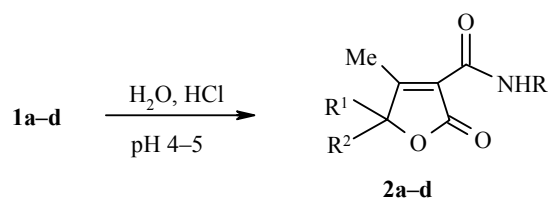
С целью синтеза новых функционально замещённых 2-имино-2,5-дигидрофуранов и поиска биологически активных соединений в ряду синтезированных структур и их производных нами получены новые гетероциклические производные 2-имино-2,5-дигидрофуранов. Для осуществления этих исследований мы применили метод, разработанный и предложенный нами ранее [1], который заключается в конденсации третичных  $\alpha$ -кетоспиртов с замещёнными амидами циануксусной кислоты. Установлено, что взаимодействие эквимольных количеств третичного  $\alpha$ -кетоспирта и замещённого амида циануксусной кислоты удачно осуществляется в присутствии метилата натрия в среде абсолютного метанола при 40 °С в течение 5 ч и приводит к 5,5-диалкил-2-имино-3-карбамоил-4-метил-2,5-дигидрофуранам **1a–d** с высокими выходами.



Физико-химические характеристики соединений 1–4

Со- еди- не- ние	Брутто- формула	Найдено, % Вычислено, %			Т. пл., °С	$R_f$	Выход, %
		С	Н	N			
<b>1a</b>	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	<u>62.21</u>	<u>7.68</u>	<u>19.36</u>	114–115	0.55	90
		62.05	7.64	19.30			
<b>1b</b>	C <sub>18</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	<u>65.54</u>	<u>7.99</u>	<u>16.94</u>	139–140	0.54	89
		65.43	7.93	16.95			
<b>1c</b>	C <sub>14</sub> H <sub>20</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	<u>60.88</u>	<u>7.34</u>	<u>20.32</u>	121–122	0.56	94
		60.85	7.29	20.26			
<b>1d</b>	C <sub>17</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	<u>64.61</u>	<u>7.55</u>	<u>17.74</u>	146–147	0.52	92
		64.53	7.65	17.71			
<b>2a</b>	C <sub>15</sub> H <sub>21</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	<u>61.95</u>	<u>7.34</u>	<u>14.54</u>	128–130	0.53	72
		61.83	7.26	14.42			
<b>2b</b>	C <sub>18</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	<u>65.44</u>	<u>7.69</u>	<u>12.74</u>	148–150	0.53	70
		65.23	7.60	12.68			
<b>2c</b>	C <sub>14</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	<u>60.69</u>	<u>6.97</u>	<u>15.19</u>	50–52	0.51	72
		60.63	6.91	15.15			
<b>2d</b>	C <sub>17</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	<u>64.31</u>	<u>7.41</u>	<u>13.28</u>	87–89	0.52	70
		64.33	7.30	13.24			
<b>3a</b>	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ·2HCl	<u>49.64</u>	<u>6.68</u>	<u>15.44</u>	208–212	0.53	95
		49.59	6.65	15.42			
<b>3b</b>	C <sub>18</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ·2HCl	<u>53.69</u>	<u>6.95</u>	<u>13.95</u>	180–185	0.54	95
		53.60	6.99	13.89			
<b>3c</b>	C <sub>14</sub> H <sub>20</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ·2HCl	<u>48.21</u>	<u>6.44</u>	<u>16.16</u>	240–245	0.54	94
		48.15	6.35	16.04			
<b>3d</b>	C <sub>17</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ·2HCl	<u>52.79</u>	<u>6.34</u>	<u>14.54</u>	222–226	0.51	93
		52.45	6.73	14.39			
<b>4a</b>	C <sub>18</sub> H <sub>21</sub> N <sub>5</sub> O <sub>2</sub>	<u>63.79</u>	<u>6.44</u>	<u>20.74</u>	186–187	0.53	90
		63.70	6.24	20.63			
<b>4b</b>	C <sub>21</sub> H <sub>25</sub> N <sub>5</sub> O <sub>2</sub>	<u>66.54</u>	<u>6.79</u>	<u>18.64</u>	183–184	0.54	90
		66.47	6.64	18.46			
<b>4c</b>	C <sub>17</sub> H <sub>19</sub> N <sub>5</sub> O <sub>2</sub>	<u>62.79</u>	<u>5.94</u>	<u>21.64</u>	182–183	0.55	94
		62.75	5.88	21.52			

Синтезированные 2-имино-2,5-дигидрофураны **1a–d** легко гидролизуются в слабокислой среде (pH 4–5) при нагревании при 85–90 °С в течение 3 ч, приводя к соответствующим 2,5-дигидрофуран-2-онам **2a–d** (табл. 1), что можно считать способом получения функционально замещённых 2,5-дигидрофуран-2-онов.

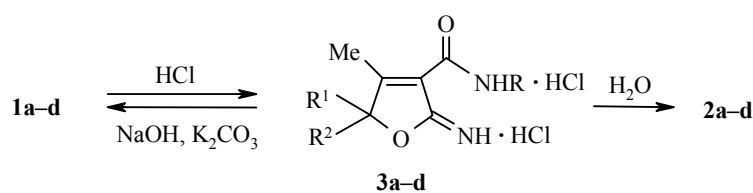


## ИК спектры соединений 1, 2 и 4

Соединение	$\nu$ , $\text{cm}^{-1}$
<b>1a</b>	3360 (NH), 3180 (NH), 1680 (C=O), 1675 (C=N), 1665 (C=N), 1625 (C=C), 1620 (C=C)
<b>1b</b>	3360 (NH), 3180 (NH), 1680 (C=O), 1670 (C=N), 1660 (C=N), 1628 (C=C), 1620 (C=C)
<b>1c</b>	3360 (NH), 3180 (NH), 1680 (C=O), 1675 (C=N), 1665 (C=N), 1625 (C=C), 1620 (C=C)
<b>1d</b>	3360 (NH), 3180 (NH), 1680 (C=O), 1670 (C=N), 1660 (C=N), 1628 (C=C), 1620 (C=C)
<b>2a</b>	3280 (NH), 1760 (C=O), 1680 (C=O), 1660 (C=N), 1625 (C=C), 1620 (C=C)
<b>2b</b>	3280 (NH), 1770 (C=O), 1680 (C=O), 1660 (C=N), 1625 (C=C), 1620 (C=C)
<b>2c</b>	3280 (NH), 1760 (C=O), 1680 (C=O), 1660 (C=N), 1625 (C=C), 1620 (C=C)
<b>2d</b>	3280 (NH), 1770 (C=O), 1680 (C=O), 1660 (C=N), 1625 (C=C), 1620 (C=C)
<b>4a</b>	3280 (NH), 2219 (CN), 1680 (C=O), 1635 (C=C), 1620 (C=C)
<b>4b</b>	3280 (NH), 2219 (CN), 1680 (C=O), 1635 (C=C), 1620 (C=C)
<b>4c</b>	3280 (NH), 2219 (CN), 1680 (C=O), 1635 (C=C), 1620 (C=C)

2-Имино-2,5-дигидрофураны **1a–d** легко и с количественными выходами превращаются в соответствующие гидрохлориды **3a–d** при пропускании газообразного HCl через бензольный раствор. Полученные соли титруются 0.1 н. раствором NaOH, а при обработке раствором поташа легко превращаются в исходные 2-иминопроизводные **1a–d**.

Гидролиз гидрохлоридов **3a–d** при 85–90 °С в течение 2 ч приводит к 2,5-дигидрофуран-2-онам **2a–d**.

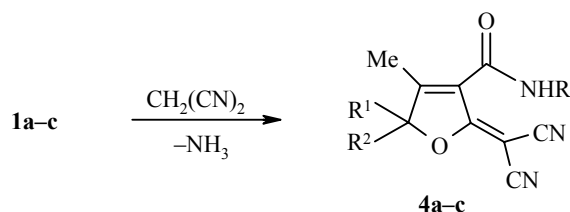


С целью получения дицианометиленпроизводных, содержащих хромофорные группы, изучено взаимодействие 2-иминопроизводных **1a–c** с малонитрилом. Реакция протекает при комнатной температуре при смешивании эквимольных количеств исходных реагентов с образованием соответствующих 2-дицианометилен-2,5-дигидрофуранов **4a–c** с количественными выходами (конец реакции определяется по прекращению выделения аммиака).

Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  соединений **1a-d** – **3a-d**, **4a-c**

Соединение	Химические сдвиги, $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц)
1	2
<b>1a</b>	1.42 (6H, c, 2CH <sub>3</sub> ); 2.11 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.22 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.37 (3H, c, CH <sub>3</sub> C=C); 3.59 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.03 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.65 (1H, c, H-4 пиразол); 7.23 (1H, c, =NH); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> )
<b>1b</b>	1.27 (1H, м), 1.47 (2H, м) и 1.58–1.82 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 2.12 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.24 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.33 (3H, c, CH <sub>3</sub> C=C); 3.59 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.03 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.66 (1H, c, H-4 пиразол); 7.23 (1H, c, =NH); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> )
<b>1c</b>	1.42 (6H, c, 2CH <sub>3</sub> ); 1.92–2.04 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.35 (3H, c, CH <sub>3</sub> ); 3.25 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.82 (1H, c, H-5 имидазол); 7.0 (1H, c, H-4 имидазол); 7.28 (1H, c, =NH); 7.45 (1H, c, H-2 имидазол); 9.58 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> )
<b>1d</b>	1.27 (1H, м), 1.47 (2H, м) и 1.58–1.82 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 1.92–2.04 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.35 (3H, c, CH <sub>3</sub> ); 3.15 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.82 (1H, c, H-5 имидазол); 7.0 (1H, c, H-4 имидазол); 7.28 (1H, c, =NH); 7.45 (1H, c, H-2 имидазол); 9.55 (1H, c, NHCH <sub>2</sub> )
<b>2a</b>	1.42 (6H, c, 2CH <sub>3</sub> ); 2.11 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.22 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.37 (3H, c, CH <sub>3</sub> C=C); 3.59 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.03 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.65 (1H, c, H-4 пиразол); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> )
<b>2b</b>	1.27 (1H, м), 1.47 (2H, м) и 1.58–1.83 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 2.12 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.24 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.33 (3H, c, CH <sub>3</sub> C=C); 3.59 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.03 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.65 (1H, c, H-4 пиразол); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> )
<b>2c</b>	1.42 (6H, c, 2CH <sub>3</sub> ); 1.92–2.04 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.35 (3H, c, CH <sub>3</sub> ); 3.25 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.82 (1H, c, H-5 имидазол); 7.0 (1H, c, H-4 имидазол); 7.45 (1H, c, H-2 имидазол); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> )
<b>2d</b>	1.27 (1H, м), 1.45 (2H, м) и 1.58–1.82 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 1.92–2.04 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.35 (3H, c, CH <sub>3</sub> ); 3.15 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.82 (1H, c, H-5 имидазол); 7.01 (1H, c, H-4 имидазол); 7.45 (1H, c, H-2 имидазол); 9.55 (1H, c, NHCH <sub>2</sub> )
<b>3a</b>	1.42 (6H, c, 2CH <sub>3</sub> ); 2.11 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.22 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.37 (3H, c, CH <sub>3</sub> C=C); 3.59 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.05 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.65 (1H, c, H-4 пиразол); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 10.34 (2H, ш. с, NH·HCl); 11.25 (1H, ш. с, N·HCl)
<b>3b</b>	1.27 (1H, м), 1.47 (2H, м) и 1.58–1.81 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 2.12 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.24 (3H, c, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.36 (3H, c, CH <sub>3</sub> C=C); 3.58 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.65 (1H, c, H-4 пиразол); 9.55 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 10.32 (2H, ш. с, NH·HCl); 11.23 (1H, ш. с, N·HCl)
<b>3c</b>	1.43 (6H, c, 2CH <sub>3</sub> ); 1.92–2.04 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.35 (3H, c, CH <sub>3</sub> ); 3.25 (2H, к, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 4.05 (2H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.82 (1H, c, H-5 имидазол); 7.00 (1H, c, H-4 имидазол); 7.43 (1H, c, H-2 имидазол); 9.56 (1H, т, $J = 6.6$ , NHCH <sub>2</sub> ); 10.35 (2H, ш. с, NH·HCl); 11.26 (1H, ш. с, N·HCl)

1	2
<b>3d</b>	1.28 (1H, м), 1.49 (2H, м) и 1.58–1.82 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 1.92–2.04 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.33 (3H, с, CH <sub>3</sub> ); 3.16 (2H, к, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.83 (1H, с, Н-5 имидазол); 7.02 (1H, с, Н-4 имидазол); 7.46 (1H, с, Н-2 имидазол); 9.56 (1H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> ); 10.34 (2H, ш. с, NH·HCl); 11.28 (1H, ш. с, N·HCl)
<b>4a</b>	1.42 (6H, с, 2CH <sub>3</sub> ); 2.11 (3H, с, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.22 (3H, с, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.38 (3H, с, CH <sub>3</sub> C=C); 3.58 (2H, к, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.65 (1H, с, Н-4 пиразол); 9.66 (1H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> )
<b>4b</b>	1.28 (1H, м), 1.48 (2H, м) и 1.59–1.84 (7H, м, C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ); 2.14 (3H, с, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.24 (3H, с, CH <sub>3</sub> пиразол); 2.34 (3H, с, CH <sub>3</sub> C=C); 3.58 (2H, к, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> ); 4.04 (2H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 5.64 (1H, с, Н-4 пиразол); 9.58 (1H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> )
<b>4c</b>	1.44 (6H, с, 2CH <sub>3</sub> ); 1.96–2.08 (2H, м, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 2.37 (3H, с, CH <sub>3</sub> ); 3.26 (2H, к, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> ); 4.08 (2H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ); 6.84 (1H, с, Н-5 имидазол); 7.20 (1H, с, Н-4 имидазол); 7.49 (1H, с, Н-2 имидазол); 9.59 (1H, т, <i>J</i> = 6.6, NHCH <sub>2</sub> )



Строение синтезированных соединений доказано данными ИК и ЯМР <sup>1</sup>H спектров и элементного анализа (табл. 2, 3 и 1).

Полученные соединения **1a–d** – **4a–c** были испытаны на антибактериальную активность. Как показали исследования, проведенные в лаборатории химиотерапии ИТОХ им. А. Л. Мнджояна НАН РА, эти соединения обладают *in vitro* умеренно выраженной антибактериальной активностью, что обуславливает целесообразность дальнейших исследований в этой области.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры получены на спектрометре Specord IR-75 в вазелиновом масле, спектры ЯМР <sup>1</sup>H – на спектрометре Varian Mercury 300 (300 МГц) в ДМСО-d<sub>6</sub>-CCl<sub>4</sub>, 1:3, внутренний стандарт ТМС. Чистота синтезированных соединений контролировалась методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системе ацетон–бензол, 1:2, проявление парами иода.

Физико-химические и спектральные характеристики приведены в табл. 1–3.

**5,5-Диалкил-2-имино-3-карбамоил-4-метил-2,5-дигидрофураны 1a–d.** К раствору метилата натрия в абсолютном метаноле (1 ммоль натрия в 20 мл метанола) добавляют 10 ммоль третичного α-кетоспирта и 10 ммоль соответствующего амида циануксусной кислоты. Реакционную смесь нагревают 5 ч при 40 °С. При пониженном давлении удаляют метанол. К остатку приливают воду,

выпавший осадок отфильтровывают, промывают водой, перекристаллизовывают из этанола.

**5,5-Диалкил-3-карбамоил-4-метил-2,5-дигидрофуран-2-оны 2a–d.** Смесь 1.5 ммоль 2-имино-2,5-дигидрофурана **1a–d** и 5 мл воды в присутствии соляной кислоты (рН среды 4–5) нагревают 3 ч при 85–90 °С. Реакционную смесь охлаждают, экстрагируют эфиром (3 × 5 мл) и сушат MgSO<sub>4</sub>. После отгонки эфира остаток перекристаллизовывают из петролейного эфира.

**Дигидрохлориды 5,5-диалкил-2-имино-3-карбамоил-4-метил-2,5-дигидрофуранов 3a–d.** Через бензольный раствор 2 ммоль 2-имино-2,5-дигидрофурана **2a–d** пропускают газообразный HCl. Образовавшийся осадок отфильтровывают, промывают эфиром и сушат.

**Взаимодействие соединений 3a–d с поташом.** К водному раствору 1 ммоль гидрохлорида **3a–d** добавляют концентрированный водный раствор поташа до рН 7–8. Выпавший осадок отфильтровывают, промывают водой, получают соответствующий иминолактон **1a–d**. Смешанная проба с соответствующими иминолактонами **1a–d** не дает депрессии температуры плавления.

**Гидролиз соединений 3a–d.** Смесь 0.5 ммоль дигидрохлорида **3a–d** и 5 мл воды нагревают 2 ч при 85–90 °С. Реакционную смесь охлаждают, экстрагируют эфиром (3 × 5 мл) и сушат MgSO<sub>4</sub>. После отгонки эфира остаток перекристаллизовывают из петролейного эфира. Получают соединения **2a–d**, которые не отличаются от полученных ранее по температуре плавления.

**5,5-Диалкил-3-карбамоил-2-дицианометилден-4-метил-2,5-дигидрофураны 4a–c.** Смесь 2.5 ммоль соединения **1a–c**, 0.17 г (2.5 ммоль) малонитрила и 5 мл абсолютного этанола перемешивают при комнатной температуре до прекращения выделения аммиака. После отгонки растворителя к остатку приливают воду, выпавший осадок отфильтровывают, промывают водой, перекристаллизовывают из смеси этанол–вода, 2:1.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A. A. Avetisyan, L. Karapetyan, *Synth. Commun.*, **39**, 7 (2009).
2. J. S. Rao, *Chem. Rev.*, **76**, 625 (1976).
3. А. А. Аветисян, М. Т. Дангян, *Успехи химии*, **7**, 1250 (1977).
4. А. А. Аветисян, Г. Г. Токмаджян, *ХГС*, 723 (1987). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **33**, 595 (1987)].
5. А. А. Аветисян, Г. Г. Токмаджян, *Арм. хим. журн.*, **46**, 219 (1993).

Ереванский государственный университет,  
Ереван 0025, Республика Армения  
e-mail: Lousine\_Karapetyan@yahoo.com

Поступило 11.06.2009