

СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ  
3-(ФУРАН-2-ИЛ)-4-МЕТИЛПЕНТАНОВОЙ КИСЛОТЫ

Р. А. АКОПЯН

Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии  
НАН Республики Армения

Институт тонкой органической химии им. А. Л. Миндзояна  
Армения, 0014, Ереван, пр. Азатутян, 26  
E-mail: rune39@mail.ru

Поступило 10 XII 2010

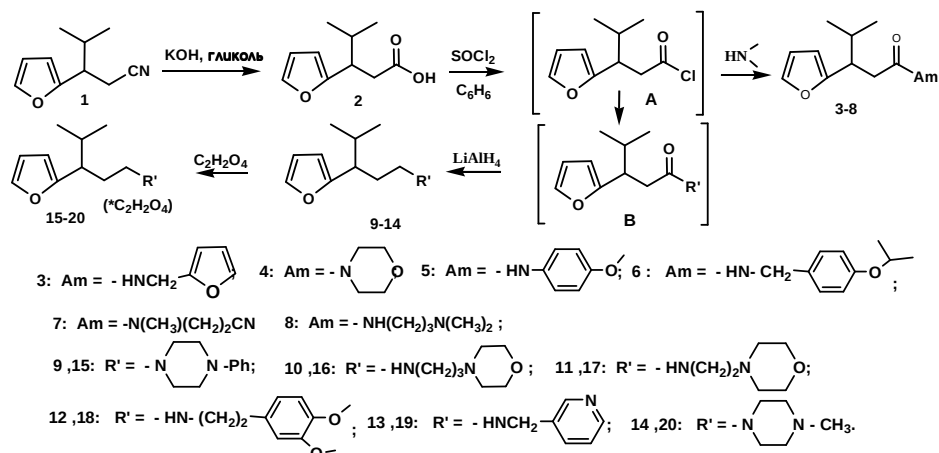
Гидролизом нитрила 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты получена 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановая кислота. Взаимодействием последней с хлористым тионилом получен соответствующий хлорангидрид, который с различными аминами переведен в амиды. Далее амиды восстановлены алюмогидридом лития до аминов, которые переведены в оксалаты.

Библ. ссылок 7.

С целью выявления биологической активности ранее нами были синтезированы и изучены амины, амиды и аминокислоты тетрагидрофуранового ряда [1-3]. Эти соединения оказывали воздействие в основном на системное артериальное давление. Производные фурана постепенно находят широкое применение в народном хозяйстве [4] и медицине. Они проявляют противомикробную [5] и антихолинэстеразную [6] активность. Для расширения круга исследований и облегчения выявления связи между строением и биологической активностью молекул в последних работах мы перешли к синтезу аминов и амидов фуранового ряда, конкретно к синтезу амидов фуран-2-ил-пропионовой кислоты (**3-8**) и ациклических фурановых аминов, содержащих аминогруппу в третьем положении боковой цепи относительно гетероцикла (**9-14**). Амид **7** выделяется в виде двух диастереомеров, процентное соотношение которых определено на основании соотношения сигналов в спектрах ЯМР<sup>1</sup>H (78/22). Возможно, один из изомеров частично разлагается при выделении.

Гидролизом нитрила 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (**1**) [7] получена 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановая кислота (**2**). Взаимо-

действием **2** с хлористым тионилем получен соответствующий хлорангидрид **A**, который без выделения (при перегонке разлагается), реагируя с различными аминами, образует соответствующие амиды **3-8** и **B**. Последние без идентификации восстановлены алюмогидридом лития до аминов **9-14**, переведенных далее в оксалаты **15-20**.



Строение синтезированных соединений **3-8** и **15-20** подтверждено данными ЯМР <sup>1</sup>H и ИК-спектров.

## Экспериментальная часть

ИК-спектры сняты на приборе “Nicolet avatar 330 FT-IR” в вазелиновом масле, спектры ЯМР <sup>1</sup>H – на “Mercury VX-300” с резонансной частотой 300.08 МГц в ДМСО-d<sub>6</sub> и CDCl<sub>3</sub>; внутренний стандарт – ТМС (процентное содержание диастереомеров определено на основании соотношения сигналов в спектрах ЯМР <sup>1</sup>H). Температуры плавления полученных веществ определялись на приборе “Boetius”.

**3-(Фуран-2-ил)-4-метилпентановая кислота (2).** При нагревании растворяют 54.1 г (1 моля) гидроксида калия в 200 мл этиленгликоля, полученный раствор приливают к 41 г (0.25 моля) нитрила **1**. Смесь кипятят с обратным холодильником 6 ч, затем охлаждают, разбавляют 200 мл воды, экстрагируют эфиром, водный слой подкисляют 100 мл концентрированной соляной кислоты, экстрагируют бензолом (3(100 мл)), промывают водой, сушат и после удаления растворителя перегоняют. Получают 42 г (92%), т.кип. 117°C/2 мм рт.ст.. ИК-спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 3500-3350 (ОН), 1720 (C=O). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м.д., Гц: 0.84 (д, 3H, CH<sub>3</sub>, J = 6.8); 0.90 (д, 3H, CH<sub>3</sub>, J = 6.8); 1.95 (м, 1H, CH iso-Pr); 2.47 (д.д, 1H, CH<sub>2</sub>, J = 15.7, J<sub>2</sub> = 8.3); 2.50 (д.д, 1H, CH<sub>2</sub>, J = 15.7, J<sub>2</sub> = 6.4); 3.06 (д.д.д, 1H, CHCH<sub>2</sub>, J = 8.3, J<sub>2</sub> = 6.4, J<sub>3</sub> = 6.0); 6.00 (д.д, 1H, H(3) Fur, J = 3.2, J<sub>2</sub> = 0.8); 6.24 (д.д, 1H, H(4) Fur, J = 3.2, J<sub>2</sub> = 1.9); 7.31 (д.д, 1H, H(5) Fur, J = 1.9, J<sub>2</sub> = 0.8); 11.72 (ш, 1H, OH). Найдено, %: C 65.96; H 7.71. C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub>. Вычислено, %: C 65.92; H 7.74.

**Хлорангидрид 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (А).** К раствору 18.2 г (0.1 моля) кислоты **2** в 20 мл абс. бензола прибавляют 14.3 г (0.12 моля) тионилхлорида. Смесь кипятят 3 ч и упаривают в вакууме. Полученный остаток – 16 г (80%), без выделения используют в следующей стадии.

**Амиды 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (3-8).** К раствору 0.03 моля одного из аминов в 30 мл абс. бензола, 3 г (0.032 моля) триэтиламина прибавляют 6.4 г (0.03 моля) хлорангидрида А. Смесь кипятят с обратным холодильником 3 ч. После охлаждения промывают водой, экстрагируют бензолом, сушат и после удаления бензола остаток перегоняют. Получают соединения **3-8**.

Аналогично получают амиды В, которые без выделения восстанавливают алюмогидридом лития до соответствующих аминов **9-14**.

**Оксалаты [3-(фуран-2-ил)-4-метилпентил]замещенных аминов (15-20).** В колбу помещают 1.9 г (0.05 моля) алюмогидрида лития в 40 мл сухого эфира и при комнатной температуре и перемешивании прикапывают 0.025 моля одного из амидов В в 30 мл абсолютного бензола с такой скоростью, чтобы эфир равномерно кипел. По окончании прибавления реакционную смесь нагревают 20 ч, охлаждают до -10°C в бане со льдом и солью, прикапывают последовательно 2 мл воды, 2 мл 15% раствора едкого натра и 6 мл воды. Неорганический осадок отфильтровывают, промывают на фильтре эфиром, сушат и после отгонки растворителей остаток перегоняют в вакууме. Далее амины переводят в оксалаты.

**Фуран-2-илметиламид 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (3).** Выход 67%, т.кип. 150-153°C/2 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3280 (NH), 1630, 1510 (CONH). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.82 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.89 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.91 (сп.д, 1H, CH iso-Pr,  $J_1=6.8$ ,  $J_2=5.4$ ); 2.41 (д, 2H,  $\text{CH}_2$ ,  $J=7.5$ ); 3.13 (т.д, 1H,  $\text{CHCH}_2$ ,  $J_1=7.5$ ,  $J_2=5.4$ ); 4.21 (д, 2H,  $\text{NCH}_2$ ,  $J=5.6$ ); 6.00 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.04 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.22 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=1.9$ ); 6.26 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=1.9$ ); 7.30 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ); 7.34 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ); 7.97 (т, 1H, NH,  $J=5.6$ ). Найдено, %: C 68.85; H 7.39; N 5.40.  $\text{C}_{15}\text{H}_{19}\text{NO}_3$ . Вычислено, %: C 68.94; H 7.33; N 5.36.

**Фуран-2-ил-4-метил-1-морфолин-4-илпентан-1-он (4).** Выход 64.3%, т.кип. 128-131°C/1 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3320 (NH), 1640, 1515 (CONH). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.81 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.94 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.93 (сп.д, 1H, CH iso-Pr,  $J_1=6.8$ ,  $J_2=5.7$ ); 2.46 (д.д, 1H,  $\text{CH}_2$ ,  $J_1=15.0$ ,  $J_2=5.7$ ); 2.67 (д.д, 1H,  $\text{CH}_2$ ,  $J_1=15.0$ ,  $J_2=8.7$ ); 3.11 (д.т, 1H,  $\text{CHCH}_2$ ,  $J_1=8.7$ ,  $J_2=5.7$ ); 3.32-3.58 (м, 8H,  $\text{C}_4\text{H}_8\text{NO}$ ); 5.98 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.24 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.9$ ); 7.31 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ). Найдено, %: C 66.97; H 8.36; N 5.51.  $\text{C}_{14}\text{H}_{21}\text{NO}_3$ . Вычислено, %: C 66.91; H 8.42; N 5.57.

**(4-Метоксифенил)амид 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (5).** Выход 71.8%, т.кип. 190°C/1 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3300 (NH), 1635, 1507 (CONH). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.87 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.93 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.97 (сп.д, 1H, CH iso-Pr,  $J_1=6.8$ ,  $J_2=5.4$ ); 2.56 (д, 2H,

CH<sub>2</sub>,  $J=7.5$ ); 3.21 (т.д, 1H, CHCH<sub>2</sub>,  $J_1=7.5$ ,  $J_2=5.4$ ); 3.74 (с, 3H, OCH<sub>3</sub>); 6.05 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.24 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.9$ ); 6.26 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=1.9$ ); 6.73 (м, 2H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>); 7.32 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 7.41 (м, 2H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>); 9.42 (с, 1H, NH). Найдено, %: C 70.95; H 7.42; N 4.83. C<sub>17</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>3</sub>. Вычислено, %: C 71.06; H 7.37; N 4.87.

**(4-Изопропоксибензил)амид 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (6).** Выход 68%, т.кип. 208-210°C/1.5 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 3320 (NH), 1650, 1510 (CONH). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.84 (д, 3H, CH<sub>3</sub> iso-Pr,  $J=6.8$ ); 0.91 (д, 3H, CH<sub>3</sub> iso-Pr,  $J=6.8$ ); 1.30 (д, 6H, CH<sub>3</sub> iso-Pr,  $J=6.0$ ); 1.92 (сп.д, 1H, CH iso-Pr,  $J_1=6.8$ ,  $J_2=5.7$ ); 2.42 (д, 2H, CHCH<sub>2</sub>,  $J=7.5$ ); 3.15 (т.д, 1H, CHCH<sub>2</sub>,  $J_1=7.5$ ,  $J_2=5.7$ ); 4.08 (д.д, 1H, NCH<sub>2</sub>,  $J_1=14.9$ ,  $J_2=5.5$ ); 4.20 (д.д, 1H, NCH<sub>2</sub>,  $J_1=14.9$ ,  $J_2=6.0$ ); 4.51 (сп., 1H, OCH,  $J=6.0$ ); 6.02 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.25 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=1.9$ ); 6.71 (м, 2H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>); 7.00 (м, 2H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>); 7.31 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ); 7.88 (ш, 1H, NH). Найдено, %: C 72.88; H 8.33; N 4.20. C<sub>20</sub>H<sub>27</sub>NO<sub>3</sub>. Вычислено, %: C 72.92; H 8.26; N 4.25.

**(2-Цианоэтил)метиламид 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (7)** (смесь двух диастереомеров, 78/22). Выход 58.4%, т.кип. 155-157°C/1.5 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 3320 (NH), 1630, 1510 (CONH), 1250 (CN). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.82, 0.83 (оба д, 0.6H, 2.4H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 0.93 (д, 3H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 1.95 (м, 1H, CH iso-Pr); 2.47-2.78 (м, 4H, CH<sub>2</sub>CN, CHCH<sub>2</sub>); 2.84 (оба с, 0.6H, 2.4H, NCH<sub>3</sub>); 3.08-3.20 (м, 1H, CHCH<sub>2</sub>); 3.42-3.68 (м, 2H, NCH<sub>2</sub>); 5.98, 6.01 (оба д.д, 0.8H, 0.2H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.24 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.9$ ); 7.31 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ). Найдено, %: C 67.66; H 8.15; N 11.20. C<sub>14</sub>H<sub>20</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 67.72; H 8.12; N 11.28.

**(3-Диметиламинопропил)амид 3-(фуран-2-ил)-4-метилпентановой кислоты (8).** Выход 66.4%, т.кип. 163-165°C/1.5 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 3330 (NH), 1640, 1515 (CONH). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.82 (д, 3H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 0.89 (д, 3H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 1.47 (м, 2H, NCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>); 1.90 (м, 1H, CH); 2.13 (с, 6H, N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 2.16 (т, 2H, CH<sub>2</sub>NMe<sub>2</sub>,  $J=7.0$ ); 2.34 (д, 2H, CHCH<sub>2</sub>,  $J=7.4$ ); 2.95-3.15 (м, 3H, CHCH<sub>2</sub>, NHCH<sub>2</sub>); 5.99 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.21 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=1.9$ ); 7.28 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ); 7.43 (т, 1H, NH,  $J=5.5$ ). Найдено, %: C 67.67; H 9.80; N 10.46. C<sub>15</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 67.63; H 9.84; N 10.52.

**1-[3-(Фуран-2-ил)-4-метилпентил]-4-фенилпиперазин (9).** Выход 62%, т.кип. 200-205°C/2 мм рт.ст. ИК-спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1610, 1590 (C=C аром.). Найдено, %: C 76.81; H 9.06; N 8.89. C<sub>20</sub>H<sub>28</sub>N<sub>2</sub>O. Вычислено, %: C 76.88; H 9.03; N 8.97. Оксалат **15**. Т.пл. 201-203°C. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.81 (д, 3H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 0.91 (д, 3H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 1.88 (ок, 1H, CH iso-Pr,  $J=6.8$ ); 2.00-2.09 (м, 2H, CHCH<sub>2</sub>); 2.51-2.59 (м, 1H, CHCH<sub>2</sub>); 2.81 (м, 1H, NCH<sub>2</sub>); 3.06 (м, 1H, NCH<sub>2</sub>); 2.89-3.79 (м, 8H, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>); 6.10 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.27 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.9$ ); 6.81 (т.т, 1H, H(4) Ph,  $J_1=7.3$ ,  $J_2=1.0$ ); 6.91 (м, 2H, H(2, 6) Ph); 7.19 (м, 2H, H(3, 5) Ph); 7.34 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ).

**[3-(Фуран-2-ил)-4-метилпентил]-(3-морфолин-4-илпропил)амин (10).** Выход 57.7%, т.кип. 156-160°C/2 мм рт ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3320 (NH). Найдено, %: С 69.28; Н 10.22; N 9.53.  $\text{C}_{17}\text{H}_{30}\text{N}_2\text{O}_2$ . Вычислено, %: С 69.35; Н 10.27; N 9.51. Оксалат **16**. Т.пл. 204-206°C. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.78 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.89 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.85 (ок, 1H, CH iso-Pr,  $J=6.8$ ); 1.93 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.06 (м, 2H,  $\text{NCH}_2\text{CH}_2$ ); 2.55 (д.т, 1H,  $\text{CHCH}_2$ ,  $J_1=8.9$ ,  $J_2=6.1$ ); 2.65 (м, 1H,  $\text{NCH}_2$ ); 2.76 (м, 1H,  $\text{NCH}_2$ ); 2.96 (т, 2H,  $\text{NCH}_2$ ,  $J=7.1$ ); 3.19 (м, 2H,  $\text{NCH}_2$ ); 2.86-3.50 (ш, 4H,  $\text{NCH}_2$  Morf.); 3.84 (ш, 4H,  $\text{OCH}_2$  Morf.); 6.07 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.26 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.8$ ); 7.34 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.8$ ,  $J_2=0.8$ ).

**[3-(Фуран-2-ил)-4-метилпентил]-(2-морфолин-4-илэтил)амин (11).** Выход 53.4%, т.кип. 145-150°C/3 мм рт ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3330 (NH). Найдено, %: С 68.46; Н 10.08; N 9.96.  $\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_2$ . Вычислено, %: С 68.53; Н 10.06; N 9.99. Оксалат **17**. Т.пл. 220-222°C. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.72 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.83 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.80 (ок, 1H, CH iso-Pr,  $J=6.8$ ); 1.89 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.48 (м, 1H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.61-2.83 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{N}$ ); 3.24 (м, 4H,  $\text{NCH}_2$  Morf.); 3.31 (м, 2H,  $\text{NCH}_2$ ); 3.40 (м, 2H,  $\text{NCH}_2$ ); 3.79 (м, 4H,  $\text{OCH}_2$  Morf.); 6.00 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.20 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.8$ ); 7.26 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.8$ ,  $J_2=0.8$ ).

**[2-(3,4-Диметоксифенил)этил]-[3-(фуран-2-ил)-4-метилпентил]амин (12).** Выход 52%, т.кип. 175-180°C/2 мм рт ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3325 (NH). Найдено, %: С 72.49; Н 8.86; N 4.21.  $\text{C}_{20}\text{H}_{29}\text{NO}_3$ . Вычислено, %: С 72.47; Н 8.82; N 4.23. Оксалат **18**. Т.пл. 230-233°C. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.80 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.91 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.87 (ок, 1H, CH iso-Pr,  $J=6.8$ ); 1.93-2.06 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.60 (м, 1H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.64-2.82 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{N}$ ); 2.86 (м, 2H,  $\text{CH}_2\text{-Ar}$ ); 3.05 (м, 2H,  $\text{NCH}_2$ ); 3.75 (с, 3H,  $\text{OCH}_3$ ); 3.78 (с, 3H,  $\text{OCH}_3$ ); 6.10 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.27 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.8$ ); 6.69 (д.д, 1H, H(6)  $\text{C}_6\text{H}_3$ ,  $J_1=8.1$ ,  $J_2=1.7$ ); 6.75 (д, 1H, H(5)  $\text{C}_6\text{H}_3$ ,  $J=8.1$ ); 6.78 (д, 1H, H(2)  $\text{C}_6\text{H}_3$ ,  $J=1.7$ ); 7.34 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.8$ ,  $J_2=0.8$ ).

**[3-(Фуран-2-ил)-4-метилпентил]пиридин-3-илметиламин (13).** Выход 51.5%, т.кип. 168-170°C/2 мм рт ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3320 (NH). Найдено, %: С 74.41; Н 8.54; N 10.83.  $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}$ . Вычислено, %: С 74.38; Н 8.58; N 10.84. Оксалат **19**. Т.пл. 228-230°C. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.80 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 0.90 (д, 3H,  $\text{CH}_3$ ,  $J=6.8$ ); 1.86 (ок, 1H, CH iso-Pr,  $J=6.8$ ); 1.94-2.02 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.58 (м, 1H,  $\text{CHCH}_2$ ); 2.64-2.80 (м, 2H,  $\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{N}$ ); 4.05, 4.09 (оба д, по 1H,  $\text{CH}_2\text{-Py}$ ,  $J=13.2$ ); 6.07 (д.д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.26 (д.д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.1$ ,  $J_2=1.8$ ); 7.32 (м, 1H, H(5) Pyr); 7.34 (д.д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.8$ ,  $J_2=0.8$ ); 7.88 (д.т, 1H, H(4) Pyr,  $J_1=7.8$ ,  $J_2=1.9$ ); 8.50 (д.д, 1H, H(6) Pyr,  $J_1=4.8$ ,  $J_2=1.4$ ); 8.58 (д, 1H, H(2) Pyr,  $J=2.2$ );

**1-[3-(Фуран-2-ил)-4-метилпентил]-4-метилпиперазин (14).** Выход 54%, т.кип. 125°C/3 мм рт ст. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3300 (NH). Найдено, %: С 71.91; Н 10.40; N 11.22.  $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}$ . Вычислено, %: С 71.96; Н 10.47; N 11.19. Оксалат **20**. Т.пл. 247 - 250°C. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м.д., Гц: 0.75 (д, 3H,

CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 0.85 (д, 3H, CH<sub>3</sub>,  $J=6.8$ ); 1.82 (ок, 1H, CH iso-Pr,  $J=6.8$ ); 1.92-2.01 (м, 2H, CHCH<sub>2</sub>); 2.50 (м, 1H, CHCH<sub>2</sub>); 2.82, 3.04 (оба м, по 1H, NCH<sub>2</sub>); 2.85 (с, 3H, NCH<sub>3</sub>); 3.40-3.57 (ш, 8H, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>); 6.05 (д,д, 1H, H(3) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=0.8$ ); 6.23 (д,д, 1H, H(4) Fur,  $J_1=3.2$ ,  $J_2=1.9$ ); 7.29 (д,д, 1H, H(5) Fur,  $J_1=1.9$ ,  $J_2=0.8$ ).

**3-(ՖՈՒՐԱՆ-2-ԻՆ)-4-ՄԵԹԻԼՊԵՆՏԱՆԱԹՐՈՒՆ**  
**ՄԻՆԹԵԶԸ ԵՎ ՈՐՈՇ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ**

**Ռ. Հ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ**

3-(Ֆուրան-2-իլ)-4-մեթիլպենտանանիտրիլի հիդրոլիզի արդյունքում ստացվել է 3-(ֆուրան-2-իլ)-4-մեթիլպենտանաթթուն: Վերջինս, փոխազդելով թիոնիլքլորիդի հետ, առաջացրել է 3-(ֆուրան-2-իլ)-4-մեթիլպենտանաթթվի քլորանհիդրիդը: Տարբեր ամինների ացիլացումը վերոհիշյալ քլորանհիդրիդի հետ բերել է համապատասխան ամիդների: Ստացված ամիդները եթերի միջավայրում լիթիումի ալյումինահիդրիդով վերականգնելիս վեր են ածվել համապատասխան ամինների, այնուհետև՝ օքսալատների:

**THE SYNTHESIS AND SOME TRANSFORMATIONS  
 OF 3-(FURAN-2-YL)-4-METHYLPENTANOIC ACID**

**R. H. HAKOBYAN**

The Scientific Technological Centre of Organic  
 and Pharmaceutical Chemistry NAS RA

□.L. Mnjoyan Institute of Fine Organic Chemistry  
 26, Azatutyan Str., Yerevan, 0014, Armenia

E-mail: rune39@mail.ru

By the hydrolysis of 3-(furan-2-yl)-4-methylpentanonitrile 3-(furan-2-yl)-4-methylpentanoic acid was obtained. The latter's interaction with thionylchloride resulted in 3-(furan-2-yl)-4-methylpentanoic acid anhydride. The acetylation of different amines with the mentioned acid chloride resulted in corresponding amides. These amides were reduced by lithium alumohydride in ether to corresponding amines, that transformed to oxalates.

**ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Вартанян С.А., Шахбатьян Ш.Л., Акопян Р.А., Вартанян М.М. // Арм.хим.ж., 1970, т. 23, 18, с. 732.
- [2] Вартанян С.А., Акопян Р.А. // Арм. хим. ж., 1970, т. 23, 19, с. 821.
- [3] Вартанян С.А., Шахбатьян Ш.Л., Акопян Р.А. // Арм.хим.ж., 1971, т. 24, 18, с. 714.
- [4] Клочкова И.Н., Семенова Н.Н. Избранные методы синтеза и модификации гетероциклов. М., IBS PRESS, 2003, с. 217.
- [5] Воронина Э.В., Гейн В.Л., Гейн Л.Ф., Безматерных Э.Н. // Хим.-фарм. ж., 2000, №5, с. 31.
- [6] Николаева Т.Г., Сафонова А.А., Кривенько А.П. // Хим.-фарм. ж., 1997, №9, с. 27.
- [7] Акопян Р.А. // Хим.ж. Армении, 2011, т. 64, 11, с. 77.