

# ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ 4-(4-АМИНОФЕНИЛ)-2,6-ДИФЕНИЛПИРИМИДИНА

© 2020 г. А. А. Арутюнян<sup>a, b, \*</sup>, С. Г. Израелян<sup>b</sup>, Г. А. Паносян<sup>b</sup>,  
М. С. Сафарян<sup>b</sup>, С. В. Диланян<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Российско-Армянский университет, 0051, Республика Армения, г. Ереван, ул. О. Эмина 123

<sup>b</sup> Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии НАН Республики Армения, 0014, Республика Армения, г. Ереван, пр. Азатутян 26

\*e-mail: harutyunyan.arthur@yahoo.com

Поступила в редакцию 24 мая 2020 г.

После доработки 01 июня 2020 г.

Принята к публикации 15 июня 2020 г.

Взаимодействием (*E*)-1-(4-аминофенил)-3-фенилпроп-2-ен-1-она с бензамидином синтезирован 4-(4-аминофенил)-2,6-дифенилпиримидин. Осуществлен ряд реакций 4-(4-аминофенил)-2,6-дифенилпиримидина по аминогруппе, в результате которых синтезированы *N*-(2,4-динитрофенильное)- и *N*-ацилпроизводные 4-(4-аминофенил)-2,6-дифенилпиримидина, *N*-[4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)фенил-6-метил-2-метил-тио]пиримидин-4-амин, а также замещенные хиनाзолины, содержащие в положении 3 хиназолинового кольца 2,4,6-трифенилпиримидиновый фрагмент. Взаимодействием 2-метилхиназолинов с ароматическими альдегидами получены замещенные (*E*)-3-[(4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-2-стирилхи-назолин-4(3*H*)-оны.

**Ключевые слова:** 4-(4-аминофенил)-2,6-дифенилпиримидин, 4-(4-амино-3-бромфенил)-2,6-дифенилпиримидин, 4-(4-ациламинофенил)-2,6-дифенилпиримидины, *N*-(2,4-динитрофенил)-2,6-дифенилпиримидин-4-амин, *N*-(4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)фенил-6-метил-2-метил-тио)пиримидин-4-амин, 2-метил-4*H*-бензо[*d*][1,3]оксазин-4-он, 3-замещенные 2-метилхиназолины, 3-замещенные 2-стирилхи-назолины.

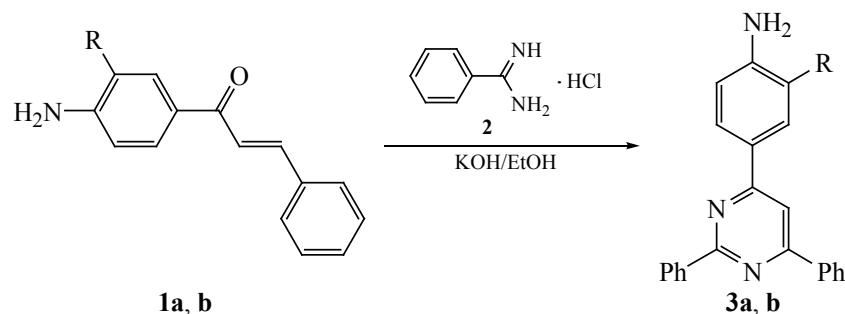
DOI: 10.31857/S0514749220090141

Ввиду обязательного присутствия производных пиримидина в структурах важнейших биологических молекул указанный класс гетероциклов рассматривается как один из наиболее востребованных при поиске новых биологически активных соединений и лекарственных препаратов [1]. Вместе с тем, в последнее время замещенные пиримидины часто рассматриваются в контексте индустриального применения и материаловедения, поскольку показана перспективность пиримидинов с ароматическими заместителями и протяженными ненасыщенными боковыми цепями в создании органических люминофоров, электролюминесцентных материалов, флуоресцентных хемосенсоров, биологических флуоресцентных маркеров и др. [2]. В настоящей работе наше внимание привлекли пи-

римидины, содержащие ароматические группы и реакционноспособную аминогруппу, за счет которой могут быть получены различные производные для прикладных исследований, включая гибридные молекулы с другими биологически активными соединениями.

С учетом проводимых нами исследований по синтезу 2,4,6-триарилзамещенных пиримидинов [3], взаимодействием (*E*)-1-(4-аминофенил)-3-фенилпроп-2-ен-1-она (**1a**) и (*E*)-1-(4-аминофенил)-3-фенилпроп-2-ен-1-она (**1b**) с гидроклоридом бензамидина (**2**) в спиртовом растворе в присутствии КОН по схеме 1 синтезированы исходные 4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)анилин (**3a**) [4] и 2-бром-4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)анилин

Схема 1.



1, 3, R = H (a), Br (b).

(3b), которые использованы в качестве модельных соединений для дальнейших функциональных превращений.

Отдельные ароматические моно- и диамины пиридинового ряда описаны в работе, относящейся к получению новых термоустойчивых полимерных материалов [4].

Исходный пириимидин **3a** получается с хорошим выходом, его очистка не удовлетворительна, но вместе с тем вполне достаточна для эффективного получения различных производных.

Осуществлен ряд реакций пириимидинов **3a, b** за счет аминогруппы, по схеме 2.

Пириимидин **3a** гладко моноацетируется по аминогруппе при кипячении в растворе уксусного ангидрида **4a** до *N*-ацетилпроизводного **5a**, взаимодействует с хлорангидридами бензойной, коричной и дифенилуксусной кислот **4b–d** в пиридине с образованием *N*-ацил-производных **5b–d**. Взаимодействием пириимидина **3a** с фталевым ангидридом **6** получены *N*-фталоильное производное **7** и нагреванием с 2,4-динитрохлорбензолом **8** в присутствии ацетата натрия в спирте – *N*-(2,4-динитро)фенилпроизводное **9**. *N*-Арилсульфонильные производные **10a, b** получены взаимодействием пириимидина **3a** с 4-метил- и 4-бромбензолсульфонилхлоридом в метаноле в присутствии пиридина, после чего сульфонамид **10a** проалкилирован по атому азота бромистым пропилом в системе LiH/ДМФА с получением дизамещенного сульфонамида **10c**. Кроме того, круг реакций пириимидинов **3a, b** охватывает также получение гибридных молекул, в частности, замещенных дипириимидинов и замещенных пири-

мидинилхиназолинов. Совместным нагреванием пириимидина **3a** с 6-метил-2-метилтио-4-хлорпириимидином (**11**) в интервале температур 160–170°C получен дипириимидин **12**, причем нуклеофильному замещению подвергается исключительно атом хлора без затрагивания 2-метилтио-группы. Отметим, что конкурирующего направления реакции нельзя было полностью исключать ввиду известной подвижности 2-алкилмеркапто-групп производных пириимидинов в реакциях нуклеофильного замещения ароматическими аминами в аналогичных условиях [5]. Взаимодействием пириимидинов **3a, b** с 2-метил-4*H*-бензо[*d*][1,3]оксазин-4-оном (**13**) в среде полифосфорной кислоты синтезированы замещенные пириимидинилхиназолины **14a, b**, а конденсацией производного **14a** с 4-нитробензальдегидом и 2-фторбензальдегидом в растворе уксусного ангидрида – 2-(4-нитростирил)- и 2-(2-фторстирил)производные **15a, b**.

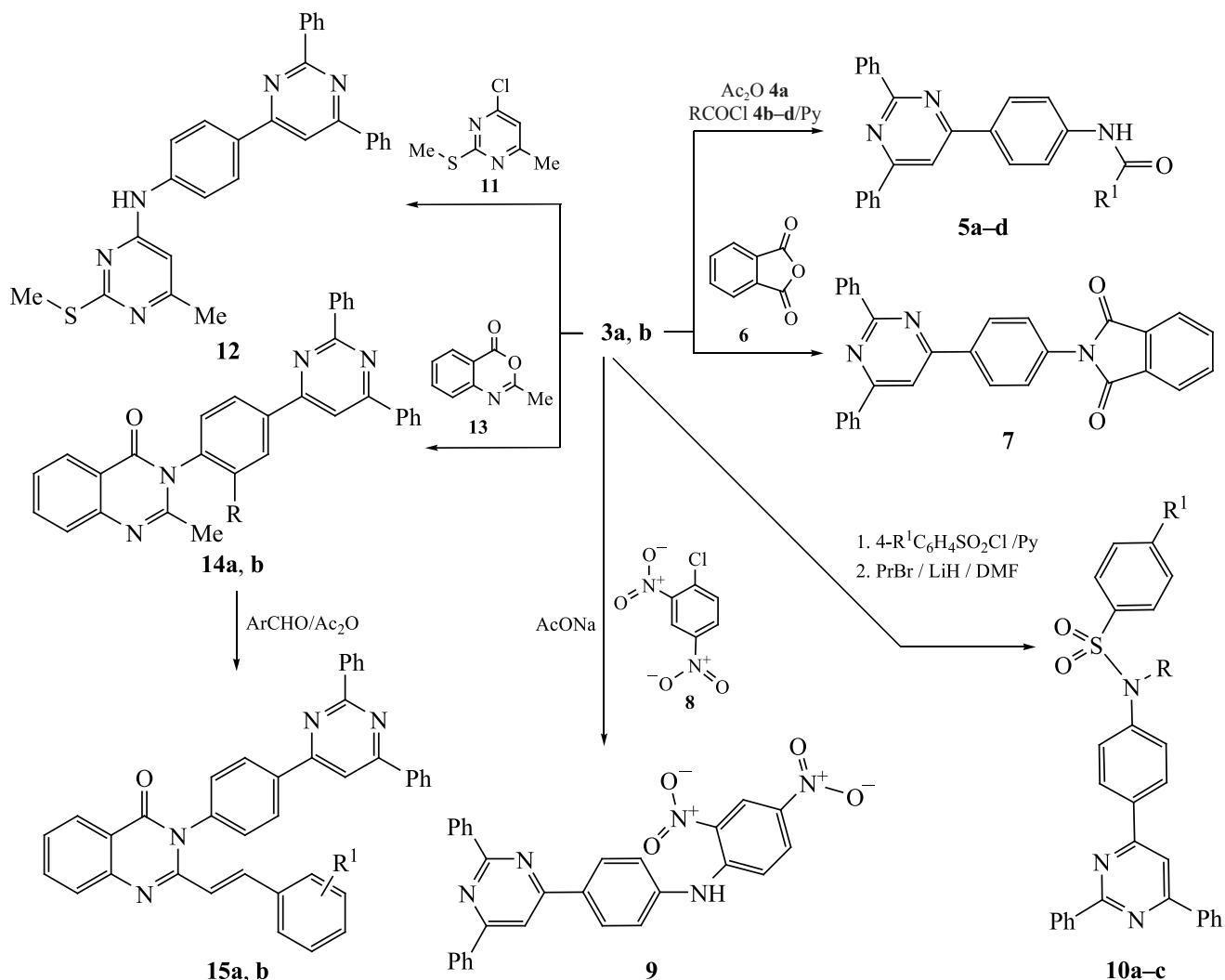
В результате проведенных исследований показано, что 4-(4-аминофенил)-2,6-дифенилпириимидин, выступая в роли модельного соединения, реагирует по аминогруппе с образованием соединений различного строения и может служить в качестве синтетического блока при создании инновационных материалов биомедицинского и технического назначения.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Использованные растворители очищали перегонкой, кристаллические исходные соединения – перекристаллизацией из подходящего растворителя. ИК спектры снимали на приборе Nicolet Avatar 330 (корпорация «Thermo», США) в вазелиновом масле. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  получены на при-

ЖУРНАЛ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ том 56 № 9 2020

Схема 2.



**3a, b**, R = H (a), Br (b); **4b-d**, R<sup>1</sup> = Ph (b), CH=CHPh (c), CH(Ph)<sub>2</sub> (d); **5a-d**, R<sup>1</sup> = Me (a), Ph (b), CH=CHPh (c), CH(Ph)<sub>2</sub> (d); **10a-c**, R, R<sup>1</sup> = H, Me (a), H, Br (b), Pr, Me (c); **14a, b**, R = H (a), Br (b); **15a, b**, R<sup>1</sup> = 4-NO<sub>2</sub> (a), 2-F (b).

боре «Varian Mercury-300 VX, USA» с частотой 300.8 и 75.46 МГц в смеси ДМСО-*d*<sub>6</sub>-CCl<sub>4</sub>, 1:3, внутренний стандарт – ТМС. Элементный анализ осуществлен на автоматическом элементном анализаторе «EA 3000 Eurovector» (Италия). ТСХ проведена на пластинах марки Silikagel 60 F<sub>254</sub> (Германия), проявление УФ-светом.

**4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)анилины 3a, b** (общая методика). Смесь 0.01 моль (*E*)-1-(4-аминофенил)-3-фенилпроп-2-ен-1-она (**1a**) или (*E*)-1-(4-амино-3-бромфенил)-3-фенилпроп-2-ен-1-она (**1b**), 1.56 г (0.01 моль) гидрохлорида бензамидина (**2**) и 1.12 г (0.02 моль) КОН в 40 мл абсолютного спирта кипятили 8 ч с обрат-

ным холодильником. Отгоняли спирт, к содержащему прибавляли 60 мл воды, оставляли на холоду 2 ч, осадок отфильтровывали и сушили.

**4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фениламин (3a)** [4]. Порошок кирпичного цвета, выход 2.45 г (76%), т.пл. 182–186°C. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 3340, 3213 (NH<sub>2</sub>), 1625 (C=O), 1589 (C=C=N). C<sub>22</sub>H<sub>17</sub>N<sub>3</sub>. Вычислено, %: C 81.71; H 5.30; N 12.99.

**2-Бром-4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)фениламин (3b)**. Порошок багрового цвета. Выход 3.3 г (82%) т.пл. 168–170°C (90% AcOH), R<sub>f</sub> 0.45 (этилацетат–гексан, 1:8). ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 3412, 3307, 3160 (NH<sub>2</sub>), 1618 (C=O, C=N, NH). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д.: 5.54 уш.с (NH<sub>2</sub>), 6.95 д (1H, H<sup>6</sup>,

$C_6H_3$ ,  $J$  8.5 Гц), 7.44–7.57 м (6H,  $H^{3,4,5}$ ,  $2C_6H_5$ ), 8.12 с (1H,  $H^5$ ), 8.16 д.д (1H,  $H^5$ ,  $C_6H_3$ ,  $J$  8.5, 2.0 Гц), 8.35–8.40 м (2H,  $H^{2,6}$ , 6- $C_6H_5$ ), 8.44 д (1H,  $H^3$ ,  $C_6H_3$ ,  $J$  2.0 Гц), 8.62–8.67 м (2H,  $H^{2,6}$ , 2- $C_6H_5$ ). Спектр ЯМР  $^{13}C$ ,  $\delta$ , м.д.: 107.6, 108.0 (CH), 114.5 (CH), 125.7, 126.8 (2CH), 127.1 (CH), 127.6 (2CH), 127.7 (2CH), 128.0 (2CH), 129.7 (CH), 129.8 (CH), 130.9 (CH), 137.0, 137.8, 147.7, 162.7, 163.0, 163.2. Найдено, %: С 65.40; Н 4.27; N 10.58.  $C_{22}H_{16}BrN_3$ . Вычислено, %: С 65.68; Н 4.01; Br 19.86; N 10.45.

***N*-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-ацетамид (4а).** Раствор 1.61 г (0.005 моль) пиримидина **3а** в 5 мл уксусного ангидрида кипятили 3 ч с обратным холодильником, отгоняли досуха, остаток перекристаллизовывали из 90% АсОН. Выход 1.6 г (88%), т.пл. 282–284°C,  $R_f$  0.63 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 3313, 3195 (NH), 1666 (C=O), 1603 (C=C–C=N). Спектр ЯМР  $^1H$ ,  $\delta$ , м.д.: 2.11 с (3H,  $CH_3$ ), 7.47–7.58 м (6H,  $H^{3,4,5}$ ,  $2C_6H_5$ ), 7.77–7.81 м (2H,  $H^{2,6}$ ,  $C_6H_4$ ), 8.23 с (1H,  $H^5$ ), 8.32–8.36 м (2H,  $H^{3,5}$ ,  $C_6H_4$ ), 8.37–8.41 м (2H,  $H^{2,6}$ , 6- $C_6H_5$ ), 8.65–8.70 м (2H,  $H^{2,6}$ , 2- $C_6H_5$ ), 9.93 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР  $^{13}C$ ,  $\delta$ , м.д.: 23.7 ( $CH_3$ ), 109.0 (CH), 118.5 (2CH), 126.8 (2CH), 127.3 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH), 128.1 (2CH), 129.8 (CH), 130.0 (CH), 130.7, 136.9, 137.7, 141.8, 163.1, 163.4, 163.5, 167.5. Найдено, %: С 79.05; Н 5.17; N 11.68.  $C_{24}H_{19}N_3O$ . Вычислено, %: С 78.88; Н 5.24; N 11.50.

**Амиды 5b–d (общая методика).** Смесь 1.61 г (0.005 моль) пиримидина **3а** и 0.005 моль хлорангидрида соответствующих кислот **4b**, **с** или **d** в 5 мл сухого пиридина оставляли на ночь при комнатной температуре, после чего выливали на 20 мл воды. После стояния на холоду в течение 2 ч образовавшийся осадок отфильтровывали, промывали дважды по 10 мл воды, сушили и перекристаллизовывали из ДМФА.

***N*-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-бензамид (5b).** Получен взаимодействием пиримидина **3а** и хлористого бензоила (**4b**). Выход 1.8 г (84.3%), т.пл. 247–249°C,  $R_f$  0.70 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 3332 (NH), 1651 (C=O), 1593 (C=C–C=N). Спектр ЯМР  $^1H$ ,  $\delta$ , м.д.: 7.45–7.60 м (9H,  $H^{3,4,5}$ ,  $3C_6H_5$ ), 8.01–8.08 м (4H,  $H^{2,6}$ ,  $C_6H_4$ ,  $C_6H_5CO$ ), 8.28 с (1H,  $H^5$ ), 8.39–8.44

м (4H,  $H^{2,6}$ ,  $C_6H_4$ , 6- $C_6H_5$ ), 8.67–8.73 м (4H,  $H^{2,6}$ , 2- $C_6H_5$ ), 10.27 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР  $^{13}C$ ,  $\delta$ , м.д.: 109.1 (CH), 119.7 (2CH), 126.9 (2CH), 127.3 (2CH), 127.57 (2CH), 127.59 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH), 128.2 (2CH), 129.8 (CH), 130.0 (CH), 130.8 (CH), 131.3, 134.8, 136.9, 137.7, 141.8, 163.2, 163.5, 163.6, 164.9. Найдено, %: С 81.30; Н 5.22; N 9.61.  $C_{29}H_{21}N_3O$ . Вычислено, %: С 81.48; Н 4.95; N 9.83.

**(2E)-*N*-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-3-фенилакриламид (5с).** Получен взаимодействием пиримидина **3а** и хлорангидрида (2E)-3-фенилакриловой кислоты (**4с**). Выход 1.7 г (75%), т.пл. 250–252°C,  $R_f$  0.76 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 3337 (NH), 1715, 1658 (C=O), 1623, 1591 (C=C–C=N). Спектр ЯМР  $^1H$ ,  $\delta$ , м.д.: 6.84 д (1H,  $COCH=CH$ ,  $J$  15.7 Гц), 7.32–7.44 м (3 $H_{аром}$ ), 7.47–7.61 м (8 $H_{аром}$ ), 7.63 д (1H,  $COCH=CH$ ,  $J$  15.7 Гц), 7.91–7.96 м (2H,  $H^{2,6}$ ,  $C_6H_4$ ), 8.26 с (1H,  $H^5$ ), 8.37–8.42 м (4H,  $H^{3,5}$ ,  $C_6H_4$ ,  $H^{2,6}$ , 6- $C_6H_5$ ), 8.66–8.71 м (2H,  $H^{2,6}$ , 2- $C_6H_5$ ), 10.19 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР  $^{13}C$ ,  $\delta$ , м.д.: 109.0 (CH), 118.8 (2CH), 122.0 (CH), 126.9 (2CH), 127.3 (2CH), 127.4 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH), 128.1 (2CH), 128.3 (2CH), 128.9 (CH), 129.8 (CH), 130.0 (CH), 131.0, 134.2, 136.9, 137.7, 140.2 (CH), 141.8, 163.1, 163.2, 163.4, 163.6. Найдено, %: С 81.86; Н 5.30; N 9.43.  $C_{31}H_{23}N_3O$ . Вычислено, %: С 82.10; Н 5.11; N 9.27.

***N*-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-2,2-дифенилацетамид (5d).** Получен взаимодействием пиримидина **3а** и хлорангидрида 2,2-дифенилуксусной кислоты (**4с**). Выход 2.0 г (78%), т.пл. 270–271°C,  $R_f$  0.75 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 3262 (NH), 1658 (C=O), 1590 (C=C–C=N). Спектр ЯМР  $^1H$ ,  $\delta$ , м.д.: 5.21 с (1H,  $CHPh_2$ ), 7.19–7.25 м (2H,  $H^4$ ,  $Ph_2$ ), 7.28–7.35 м (4H,  $H^{3,5}$ ,  $Ph_2$ ), 7.39–7.43 м (4H,  $H^{2,6}$ ,  $Ph_2$ ), 7.47–7.58 м (6H,  $H^{3,4,5}$ , 2- $C_6H_5$ , 6- $C_6H_5$ ), 7.85–7.90 м (2H,  $H^{2,6}$ ,  $C_6H_4$ ), 8.26 с (1H,  $H^5$ ), 8.36–8.41 м (2H,  $H^{3,5}$ ,  $C_6H_4$ ), 8.38–8.42 м (2H,  $H^{2,6}$ , 6- $C_6H_5$ ), 8.65–8.70 м (2H,  $H^{2,6}$ , 2- $C_6H_5$ ), 10.41 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР  $^{13}C$ ,  $\delta$ , м.д.: 57.4 (CH), 109.1 (CH), 118.8 (2CH), 126.2 (2CH), 126.9 (2CH), 127.4 (2CH), 127.7 (4CH), 127.7 (CH), 127.8 (2CH), 128.1 (2CH), 128.4 (4CH), 129.8 (CH), 130.0 (CH), 131.2, 136.9, 137.7, 139.6, 141.6, 163.2, 163.3, 163.6, 169.5. Найдено, %:



C 83.70; H 5.17; N 8.34. C<sub>36</sub>H<sub>27</sub>N<sub>3</sub>O. Вычислено, %: C 83.53; H 5.26; N 8.12.

**2-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]изоиндолин-1,3-дион (7).** Смесь 1.61 г (0.005 моль) пиримидина **3a** и 0.81 г (0.0055 моль) изобензофуран-1,3-диона (**6**) нагревали на бане Вуда 2 ч при 170–180°C, охлажденный расплав обрабатывали 10 мл спирта, отфильтрованный осадок перекристаллизовывали из ДМФА. Выход 1.6 г (72%), т.пл. 249–250°C (ДМФА), R<sub>f</sub> 0.77 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 1716, 1683 (C=O), 1589 (C=C–C=N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м.д.: 7.49–7.60 м (6H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 7.66–7.70 м (2H, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 7.86–7.93 м (2H, H<sup>5,6</sup> и зоиндолин), 7.96–8.02 м (2H, H<sup>4,7</sup> и зоиндолин), 8.41 с (1H, H<sup>5</sup>), 8.41–8.46 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.56–8.61 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.67–8.72 м (6H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C, δ, м.д.: 110.0, 123.1 (2CH), 126.1 (2CH), 126.9 (2CH), 127.4 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH), 128.2 (2CH), 130.0, 130.2, 131.3, 133.7, 134.1 (2CH), 135.9, 136.7, 137.5, 163.1, 163.3, 164.0 (2CH), 165.9 (2CH). Найдено, %: C 79.63; H 4.03; N 9.41. C<sub>30</sub>H<sub>19</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 79.45; H 4.22; N 9.27.

**N-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-2,4-динитроанилин (9).** Смесь 1.0 г (0.0031 моль) пиримидина **3a**, 0.63 г (0.0031 моль) 2,4-динитро-1-хлорбензола (**8**) и 0.25 г (0.0031 моль) обезвоженного ацетата натрия в 30 мл абсолютного спирта кипятили с обратным холодильником в течение 24 ч, причем уже через 8 ч кипячения в растворе появлялся кристаллический осадок желтого цвета. Отгоняли досуха, к остатку прибавляли 10 мл воды, отфильтрованный порошок перекристаллизовывали из 90% АсОН. Кристаллы желтого цвета, выход 1.2 г (80%), т.пл. 256–258°C, R<sub>f</sub> 0.73 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 3334 (NH), 1673 (C=O), 1623, 1587 (C=C–C=N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м.д.: 7.44 д (1H, H<sup>6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>, J 9.5 Гц), 7.49–7.60 м (8H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.23 д.д (1H, H<sup>5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>, J 9.5, 2.7 Гц), 8.38 с (1H, H<sup>5</sup>), 8.42–8.46 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.54–8.59 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.66–8.71 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 9.00 д (1H, H<sup>3</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>, J 2.7 Гц), 10.20 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C, δ, м.д.: 109.7, 116.7, 122.9, 124.3 (2CH), 126.9 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH), 128.2 (2CH), 128.4 (2CH),

129.1, 130.0, 130.2, 131.8, 134.6, 136.6, 137.0, 137.4, 139.8, 145.4, 162.8, 163.3, 164.0. Найдено, %: C 68.90; H 3.75; N 14.48. C<sub>28</sub>H<sub>19</sub>N<sub>5</sub>O<sub>4</sub>. Вычислено, %: C 68.71; H 3.91; N 14.31.

**Замещенные бензолсульфонамиды 10a, б** (общая методика). Раствор 1.61 г (0.005 моль) пиримидина **3a**, 0.01 моль 4-метилбензолсульфонилхлорида или 4-бромбензолсульфонилхлорида и 0.79 г (0.01 моль) пиридина в 20 мл метанола кипятили 8 ч с обратным холодильником, удаляли метанол, остаток обрабатывали 10 мл воды, отфильтровывали, сушили и перекристаллизовывали из 90% АсОН.

**N-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-4-метилбензолсульфонамид (10a).** Получен взаимодействием с 4-метилбензолсульфонилхлоридом, выход 3.7 г (78.0%), т.пл. 236–238°C, R<sub>f</sub> 0.71 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 3297 (NH), 1588 (C=C–C=N), 1378, 1360, 1164 (SO<sub>2</sub>N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м.д.: 2.38 с (3H, CH<sub>3</sub>), 7.25–7.30 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Me), 7.28–7.33 м (2H, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NH), 7.45–7.56 м (6H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 7.70–7.75 м (2H, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Me), 8.17 с (1H, H<sup>5</sup> пиримидин), 8.23–8.28 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NH), 8.33–8.38 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.60–8.65 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 10.34 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C, δ, м.д.: 20.8 (CH<sub>3</sub>), 109.1 (CH), 118.8 (2CH), 126.5 (2CH), 126.8 (2CH), 127.64 (2CH), 127.69 (2CH), 127.72 (2CH), 128.1 (2CH), 128.9 (2CH), 129.8 (CH), 130.0 (CH), 131.5, 136.8, 136.9, 137.5, 140.4, 142.3, 163.08, 163.14, 163.5. Найдено, %: C 72.75; H 5.10; N 8.92; S 6.55. C<sub>29</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 72.93; H 4.85; N 8.80; S 6.71.

**4-Бром-N-[4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)-фенил]бензолсульфонамид (10b).** Получен взаимодействием с 4-бромбензолсульфонилхлоридом, выход 4.6 г (84.3%), т.пл. 219–221°C, R<sub>f</sub> 0.56 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 3228 (NH), 1590 (C=C–C=N), 1377, 1363, 1157 (SO<sub>2</sub>N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м.д.: 7.29–7.34 м (2H, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NH), 7.46–7.57 м (6H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 7.62–7.67 м (2H) и 7.73–7.78 м (2H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Br), 8.20 с (1H, H<sup>5</sup> пиримидин), 8.26–8.31 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NH), 8.35–8.40 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.61–8.66 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 10.48 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C, δ, м.д.: 109.2 (CH), 119.2 (2CH), 126.5 (CH), 126.8 (2CH), 127.6 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH),

128.1 (2CH), 128.3 (2CH), 129.8, 130.0 (CH), 131.6 (2CH), 132.0, 136.8, 137.5, 138.9, 139.9, 163.07, 163.12, 163.6. Найдено, %: С 62.18; Н 3.42; N 8.87; S 5.70.  $C_{28}H_{20}BrN_3O_2S$ . Вычислено, %: С 62.00; Н 3.72; Br 14.73; N 7.75; S 5.91.

***N*-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-4-метил-*N*-пропилбензолсульфонамид (10с).**

Смесь 2.4 г (0.005 моль) сульфонамида **10а**, 0.62 г (0.005 моль) бромистого пропила, 0.08 г (0.01 моль) LiH в 5 мл сухого ДМФА кипятили с обратным холодильником 8 ч, содержимое выливали на 20 г льда, выпавший осадок отфильтровывали и сушили. Выход 2.2 г (84.8%), т.пл. 199–201°C (90% AcOH),  $R_f$  0.79 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 1588 (C=C–C=N), 1377, 1360, 1166, 1154 (SO<sub>2</sub>N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д.: 0.96 т (3H, CH<sub>3</sub>пропил,  $J$  7.3 Гц), 1.43–1.55 м (2H, CH<sub>2</sub>Me), 3.46 с (3H, CH<sub>3</sub>), 3.56 т (2H, NCH<sub>2</sub>,  $J$  7.0 Гц), 7.20–7.25 м (2H, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N), 7.29–7.34 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Me), 7.44–7.49 м (2H, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Me), 7.49–7.59 м (6H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.34 с (1H, H<sup>5</sup>пиримидин), 8.37–8.42 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N), 8.39–8.44 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.64–8.69 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta$ , м.д.: 10.6 (CH<sub>3</sub>Pr), 20.9 (CH<sub>3</sub>), 20.9 (CH<sub>2</sub>), 51.0 (NCH<sub>2</sub>), 109.9 (CH), 126.9 (2CH), 127.0 (2CH), 127.5 (2CH), 127.7 (2CH), 127.8 (2CH), 127.9 (2CH), 128.2 (2CH), 128.9 (2CH), 130.0 (2CH), 130.2 (CH), 135.0, 135.7, 136.6, 137.4, 140.9, 142.5, 162.9, 163.3, 163.9. Найдено, %: С 73.68; Н 5.80; N 8.25; S 6.04.  $C_{32}H_{29}N_3O_2S$ . Вычислено, %: С 73.96; Н 5.62; N 8.09; S 6.17.

***N*-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-6-метил-2-(метилтио)пиримидин-4-амин (12).**

Смесь 1.61 г (0.005 моль) пиримидина **3а** и 0.87 г (0.005 моль) 6-метил-2-метилтио-4-хлорпиримидина (**11**) [6] медленно нагревали на бане Вуда, по достижении температуры внутри реакционного сосуда 170°C смесь затвердевала, после чего продолжали нагревать еще в течение 1 ч при 170–180°C. После охлаждения плав обрабатывали 10 мл спирта, осадок отфильтровывали и перекристаллизовывали из ДМФА. Выход 1.7 г (74%), т.пл. 249–250°C,  $R_f$  0.63 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 3335 (NH), 1640, 1610 (C=C–C=N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д.: 2.35 с (3H, CH<sub>3</sub>), 2.64 с (3H, SCH<sub>3</sub>), 6.60 с (1H, H<sup>5</sup>пиримидин, 2-SCH<sub>3</sub>), 7.57–7.64 м (6H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 7.92–7.97 м (2H, H<sup>2,6</sup>,

C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.46–8.51 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.50 с (1H, H<sup>5</sup>пиримидин), 8.52–8.57 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.63–8.68 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 10.76 уш.с (1H, NH). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta$ , м.д.: 13.6 (SCH<sub>3</sub>), 21.1 уш.с (CH<sub>3</sub>), 101.8 (C<sup>5</sup>Hпиримидин 2-SCH<sub>3</sub>), 109.7 (C<sup>5</sup>Hпиримидин), 120.5 (2C<sup>2,6</sup>H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 127.3 (2CH<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 127.9 (2CH<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 128.1 (2C<sup>3,5</sup>H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 128.6 (2CH<sup>3,5</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 128.9 (2CH<sup>3,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 130.8 (C<sup>4</sup>H, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 131.0 (C<sup>4</sup>H, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 136.6, 137.6, 141.3, 159.7, 163.3, 163.4, 163.9, 168.4. Найдено, %: С 72.75; Н 5.28; N 15.41; S 7.18.  $C_{28}H_{23}N_5S$ . Вычислено, %: С 72.86; Н 5.02; N 15.17; S 6.95.

**Замещенные пиримидинилхиназолины 14а,**

**в** (общая методика). Смесь 3.23 г (0.01 моль) пиримидина **3а** или **3б** и 1.61 г (0.01 моль) 2-метил-4Н-бензо[*d*][1,3]оксазин-4-она (**13**) в 10 г полифосфорной кислоты нагревали 5 ч при 170–180°C, после охлаждения темный расплав обрабатывали избытком 15% раствора NH<sub>4</sub>OH, выпавший осадок отфильтровывали и сушили.

**3-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-2-метилхиназолин-4-(3Н)-он (14а).**

Темно-коричневый порошок, выход 3.6 г (77%), т.пл. 182–185°C. ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 3334 (NH), 1673 (C=O), 1623, 1587 (C=C–C=N).  $C_{31}H_{22}N_4O$ . Вычислено, %: С 79.81; Н 4.75; Br; N 12.01. Очистка соединения **14а** неэффективна, и оно после получения использовано в синтезе стирилпроизводных **12а, в**.

**3-[2-Бром-4-(2,6-дифенилпиримидин-4-ил)-фенил]-2-метилхиназолин-4-(3Н)-он (14б).**

Светло-коричневый порошок, выход 4.5 г (82.6%), т.пл. 155–157°C (90% AcOH),  $R_f$  0.27 (этилацетат–гексан, 1:8). ИК спектр,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ : 1694 (C=O), 1609, 1590 (C=C–C=N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д.: 2.25 с (3H, CH<sub>3</sub>), 7.47–7.61 м (7Hаром), 7.65 уш.д (1H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>,  $J$  8.2 Гц), 7.74 д (1H, H<sup>6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>,  $J$  8.2 Гц), 7.80 д.д (1H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>,  $J$  8.2, 7.1, 1.5 Гц), 8.18 д.д (1H, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>,  $J$  7.9, 1.5 Гц), 8.48–8.52 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.56 с (1H, H<sup>5</sup>), 8.68 д.д (1H, H<sup>5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>,  $J$  8.2, 1.8 Гц), 8.67–8.71 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.92 д (1H, H<sup>3</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>,  $J$  1.8 Гц). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta$ , м.д.: 23.0 (CH<sub>3</sub>), 110.6, 120.2, 122.8 (CH), 125.8 (CH), 126.3 (CH), 126.6 (CH), 127.1 (2CH), 127.7 (CH), 127.8 (2CH), 127.9 (2CH), 128.2 (2CH), 130.2 (CH), 130.36 (CH), 130.42 (CH), 131.8, 133.9, 136.4, 137.2, 138.6, 139.5, 147.1, 152.5, 160.0, 161.5, 163.4, 164.4. Найдено, %: С 68.47; Н 3.58; N 10.35.  $C_{31}H_{21}BrN_4O$ .

Вычислено, %: С 68.26; Н 3.88; Вг 14.65; N 10.27.

**2-Стирилхиназолины 15a, b** (общая методика). Отфильтрованный прозрачный раствор 1.0 г (0.002 моль) неочищенного хиназолина **14a** и 0.0022 моль ароматического альдегида в 40 мл уксусного ангидрида кипятили с обратным холодильником 48 ч. Упаривали избыток уксусного ангидрида, порошкообразный остаток перекристаллизовывали из 90% АсОН.

**(E)-3-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-2-(4-нитростирил)хиназолин-4(3H)-он (15a)**. Получен взаимодействием хиназолина **14a** с 4-нитробензальдегидом. Светло-желтый порошок, выход 0.8 г (66.7%), т.пл. > 310°C,  $R_f$  0.68 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1673 (C=O), 1632, 1586 (C=C–C=N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д.: 6.63 д (1H, H<sup>2</sup>, CH=CH,  $J$  15.4 Гц), 7.50–7.63 м (11H, H<sup>3,4,5</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>, H<sup>2,6</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, H<sup>6</sup><sub>хиназолин</sub>), 7.77 уш.д (1H, H<sup>8</sup><sub>хиназолин</sub>,  $J$  8.1 Гц), 7.85 д.д.д (1H, H<sup>8</sup><sub>хиназолин</sub>,  $J$  8.1, 7.0, 1.4 Гц), 8.03 д (1H, H<sup>1</sup>, CH=CH,  $J$  15.4 Гц), 8.12–8.16 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.23 д.д (1H, H<sup>5</sup><sub>хиназолин</sub>,  $J$  7.9, 1.4 Гц), 8.45–8.50 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.53 с (1H, H<sup>5</sup>), 8.70–8.74 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.72–8.77 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta$ , м.д.: 110.3, 120.7, 123.50 (2CH), 123.56, 126.3, 126.4, 127.0 (2CH), 127.05, 127.77 (2CH), 127.84 (2CH), 128.0 (2CH), 128.2 (2CH), 128.3 (2CH), 129.0 (2CH), 130.1, 130.3, 133.9, 136.4, 136.6, 137.4, 137.5, 138.8, 140.9, 147.0, 147.3, 149.9, 160.5, 162.6, 163.4, 164.2. Найдено, %: С 76.27; Н 4.05; N 11.90. C<sub>38</sub>H<sub>25</sub>N<sub>5</sub>O<sub>3</sub>. Вычислено, %: С 76.11; Н 4.20; N 11.68.

**(E)-3-[4-(2,6-Дифенилпиримидин-4-ил)фенил]-2-(2-фторстирил)хиназолин-4(3H)-он (15b)**. Получен взаимодействием хиназолина **14a** с 2-фторбензальдегидом. Порошок кремового цвета, выход 0.65 г (57.0%), т.пл. 273–275°C,  $R_f$  0.78 (этилацетат–бензол, 1:10). ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1685, 1668 (C=O), 1602, 1589 (C=C–C=N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м.д.: 6.59 д (1H, H<sup>2</sup>, CH=CH,  $J$  15.6 Гц), 7.06–

7.13 м (2H<sub>аром</sub>), 7.27–7.40 м (2H<sub>аром</sub>), 7.50–7.64 м (9H<sub>аром</sub>), 7.77–7.81 м (1H<sub>аром</sub>), 7.50–7.64 м (9H<sub>аром</sub>), 7.86 д.д.д (1H<sub>аром</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), 8.04 д (1H, H<sup>1</sup>, CH=CH,  $J$  15.6 Гц), 8.19 д.д (1H<sub>аром</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>,  $J$  7.9, 1.5 Гц), 8.47–8.52 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 6-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.58 с (1H, H<sup>5</sup>), 8.69–8.73 м (2H, H<sup>2,6</sup>, 2-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>), 8.73–8.77 м (2H, H<sup>3,5</sup>, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>). Найдено, %: С 79.46; Н 4.62; N 9.57. C<sub>38</sub>H<sub>25</sub>FN<sub>4</sub>O. Вычислено, %: С 79.70; Н 4.40; F 3.32; N 9.78.

#### ФОНДОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Исследование выполнено в Российско-Армянском университете за счет средств, выделенных в рамках субсидии МОН РФ на финансирование научно-исследовательской деятельности РАУ.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kumar S., Narasimhan B. *Chem. Cent. J.* **2018**, *12*, 1–29. doi 10.1186/s13065-018-0406-5
2. Verbitskiy E.V., Dinastiya E.M., Baranova A.A., Khokhlov K.O., Chuvashov R.D., Yakovleva Y.A., Makarova N.I., Vetrova E.V., Metelitsa A.V., Slepukhin P.A., Rusinov G.L., Chupakhin O.N., Charushin V.N. *Dyes Pigm.* **2018**, *159*, 35–44. doi 10.1016/j.dyepig.2018.05.075
3. Арутюнян А.А., Паносян Г.А., Сафарян М.С., Арутюнян Г.К., Гукасян Г.Т., Данагулян Г.Г. *ЖОрХ.* **2020**, *56*, 269–276. [Harutyunyan A.A., Panosyan H.A., Safaryan M.S., Harutyunyan G.K., Gukasyan G.T., Danagulyan G.G. *Russ. J. Org. Chem.* **2020**, *56*, 269–275.] doi 10.31857/S0514749220020159
4. Borovik V.P., Shkurko O.P. *Chem. Sustainable Development.* **2008**, *16*, 485–498.
5. Brown D.J., Evans R.F., Cowden W.B., Fenn M.D. *The Pyrimidines. The Chemistry of Heterocyclic Compounds. A series of monographs.* Ed. E.C. Taylor. New York: An Interscience Publication. John Wiley and Sons, **1994**.
6. Wheeler H.L., McFarland D.F. *Am. Chem. J.* **1909**, *42*, 431–440.

## Chemical Transformations of 4-(4-Aminophenyl)-2,6-diphenylpyrimidine

A. A. Harutyunyan<sup>a, b, \*</sup>, S. G. Israyelyan<sup>a</sup>, H. A. Panosyan<sup>a</sup>,  
M. S. Safaryan<sup>a, b</sup>, and S. V. Dilanyan<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Scientific Technological Center of Organic and Pharmaceutical Chemistry (STCOPHCH),  
0051, Republic of Armenia, Erevan, ul. O. Emina 123*

<sup>b</sup> *Russian-Armenian (Slavonic) University, 0014, Republic of Armenia, Erevan, pr. Azatutyan 26  
\*e-mail: harutyunyan.arthur@yahoo.com*

Received May 24, 2020; revised June 1, 2020; accepted June 15, 2020

4-(4-Aminophenyl)-2,6-diphenylpyrimidine was synthesized by the reaction of (*E*)-1-(4-aminophenyl)-3-phenylprop-2-en-1-one with benzamidine. A number of reactions of 4-(4-aminophenyl)-2,6-diphenylpyrimidine at the amino group have been carried out, as a result of which *N*-(2,4-dinitrophenyl)- and *N*-acyl derivatives of 4-(4-aminophenyl)-2,6-diphenylpyrimidine, *N*-[4-(2,6-diphenylpyrimidin-4-yl)phenyl]-6-methyl-2-methylthio]pyrimidin-4-amine, as well as substituted quinazolines containing at position 3 of the quinazoline ring 6-triphenylpyrimidine fragment were synthesized. Substituted (*E*)-3-[(4-(2,6-diphenylpyrimidin-4-yl)phenyl]-2-styrylquinazolin-4(3*H*)-ones were obtained by the interaction of 2-methylquinazolines with aromatic aldehydes.

**Keywords:** 4-(4-aminophenyl)-2,6-diphenylpyrimidine, 4-(4-amino-3-bromophenyl)-2,6-diphenylpyrimidine, 4-(4-acylamino-3-bromophenyl)-2,6-diphenylpyrimidines, *N*-(2,4-dinitrophenyl)-2,6-diphenylpyrimidin-4-amine, *N*-[4-(2,6-diphenylpyrimidin-4-yl)phenyl]-6-methyl-2-methylthio]pyrimidine-4-amine, 2-methyl-4*H*-benzo[*d*][1,3]oxazin-4-one, 3-substituted 2-methylquinazolines, 3-substituted 2-styrylquinazolines