

# РЕАКЦИИ N-[5,5-R<sub>2</sub>-4-МЕТИЛ-3-ФЕНИЛФУРАН-2(5H)-ИЛИДЕН]-N'-ФЕНИЛТИОКАРБАМИДОВ С ПРОИЗВОДНЫМИ АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

© 2022 г. К. С. Аветисян\*, Л. Х. Галстян

Ереванский государственный университет, ул. А. Манукяна 1, Ереван, 0025 Армения  
\*e-mail: k\_avetisyan@ysu.am

Поступило в Редакцию 27 декабря 2021 г.

После доработки 25 января 2022 г.

Принято к печати 1 февраля 2022 г.

Алкилирование N-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-N'-фенилтиокарбамидов метиловым эфиром акриловой кислоты и акрилонитрилом в присутствии каталитического количества метилата натрия приводит к соответствующим N'-алкилпроизводным.

**Ключевые слова:** тиокарбамиды, алкилирование, 2-имино-2,5-дигидрофураны, метиловый эфир акриловой кислоты, акрилонитрил

**DOI:** 10.31857/S0044460X22030039

Производные 2,5-дигидрофуран-2-иминов применяются в качестве антибактериальных агентов и ингибиторов альдостерона, а также являются подходящими предшественниками для получения многих соединений как природного, так и синтетического происхождения [1]. 2,5-Дигидрофуран-2-имины кислотным гидролизом легко превращаются в 2,5-дигидрофуран-2-оны [2, 3], которые нашли широкое применение в медицине, сельском хозяйстве, парфюмерии и других областях [4–6].

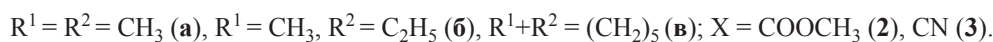
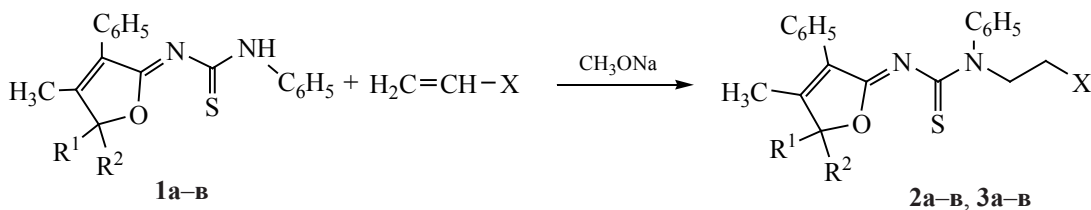
На базе 5,5-дизамещенных 4-метил-3-фенил-2,5-дигидрофуран-2-иминов получены N-[5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден]-N'-фенилтиокарбамиды [7]. Поскольку для этих соединений свойственна тион-тиольная таутомерия, они могут реагировать с электрофилами как по SH-, так и по NH-группе. Анализ литературных данных показал, что продуктами алкилирования соединений с тион-тиольной таутомерией в зависимости от характера алкилирующего реагента, основания и условий проведения реакции могут быть как S-, так и N-производные, а также их смеси [8–11].

Алкилирование N-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-N'-фенилтиокарбамидов

этиловым эфиром хлоруксусной кислоты в присутствии K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> протекает через тиольную таутомерную форму карбамидов с образованием S-алкилпроизводных – 2-[N-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-N'-фенилтиокарбамидоилсульфанил]этилацетатов [12].

В продолжение исследований в области синтеза функционально замещенных 2,5-дигидрофуран-2-иминов и с целью дальнейшего изучения алкилирования N-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-N'-фенилтиокарбамидов **1a–в** [6] изучено взаимодействие последних с непредельными электрофильными агентами – метиловым эфиром акриловой кислоты и акрилонитрилом в основной среде. Взаимодействие протекает с участием тионной формы карбамидов **1a–в**, и в результате реакции присоединения образуются соответствующие N-алкилпроизводные – метил-3-[3-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-1-фенилтиоуреидо]пропаноаты **2a–в** и 3-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-1-фенил-1-(2-цианоэтил)тиокарбамиды **3a–в** (схема 1).

Схема 1.



На примере соединения **2в** варьированием условий проведения реакции (растворитель, температура, соотношение реагентов), а также природы основания разработаны оптимальные условия синтеза: соотношение реагентов **1**: $\text{CH}_2=\text{CHX}$ : $\text{NaOMe}$  = 1:1.2:0.1, нагревание в среде ацетонитрила при 60–65°C в течение 3–5 ч в присутствии каталитических количеств метанольного раствора метилата натрия.

Строение полученных соединений подтверждено данными ИК, ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  спектроскопии, их состав – элементным анализом. В ИК спектрах соединений **2а–в** и **3а–в** присутствуют полосы поглощения в области 1272–1292  $\text{cm}^{-1}$ , характерные для группы  $\text{C}=\text{S}$ . В спектрах ЯМР  $^1\text{H}$  присутствуют сигналы группы  $\text{NCH}_2$  при 4.40–4.44 м. д. (протоны группы  $\text{SCH}_2$  должны проявляться при 3.70±0.10 м. д.). В спектрах ЯМР  $^{13}\text{C}$  соединений **2а–в** и **3а–в** присутствуют характерные для группы  $\text{NCH}_2$  сигналы при 49.4–49.7 м. д., что также подтверждает N-алкилирование исходных тиокарбамидов **1а–в**, поскольку сигнал группы  $\text{SCH}_2$  проявляется в более сильном поле (<35 м. д. [12]).

Таким образом, установлено, что алкилирование N-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-N'-фенилтиокарбамидов производными акриловой кислоты протекает по NH-группе с образованием соответствующих N-алкилпроизводных.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры зарегистрированы на спектрометре Nicollet Avatar 330-FI-IR в вазелиновом масле. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  получены на спектрометре Varian Mercury-300 с рабочими частотами 300 и 75 МГц соответственно для образцов в смеси растворителей  $\text{DMCO-d}_6$ - $\text{CCl}_4$ , 1:3. Температуры

плавления определяли на приборе Stuart SMP 30. Ход реакций и чистоту полученных соединений контролировали методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254, элюент – ацетон–гексан, 2:3, проявитель – пары иода.

**Метил-3-[3-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-1-фенилтиоуреидо]пропаноаты (2а–в).** Смесь 5 ммоль соответствующего 3-(5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-1-фенилтиокарбамида **1а–в** в 20 мл ацетонитрила, 0.5 мл 1 М. метанольного раствора метилата натрия и 6 ммоль метилового эфира акриловой кислоты перемешивали 4 ч при комнатной температуре, затем 3–5 ч при 60–65°C (ТСХ контроль). После охлаждения из реакционной смеси отгоняли растворитель (15 мм рт. ст.), к остатку добавляли 20 мл воды. Образовавшийся осадок отфильтровывали, промывали водой, сушили и перекристаллизовывали из этанола.

**Метил-3-[3-(4,5,5-триметил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден)-1-фенилтиоуреидо]пропаноат (2а).** Выход (79%), т. пл. 133–135°C. ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 1738 ( $\text{C}=\text{O}$ ), 1673 ( $\text{C}=\text{N}$ ), 1595 ( $\text{C}=\text{C}$ ), 1272 ( $\text{C}=\text{S}$ ). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д.: 1.52 с (6H,  $\text{CH}_3$ ), 1.94 с (3H,  $=\text{CCH}_3$ ), 2.77 т (2H,  $\text{CH}_2$ ,  $J$  7.6 Гц), 3.58 с (3H,  $\text{OCH}_3$ ), 4.41 т (2H,  $\text{NCH}_2$ ,  $J$  7.6 Гц), 6.78–6.84 м (2H<sub>Ar</sub>), 7.18–7.26 м (5H<sub>Ar</sub>), 7.29–7.44 м (3H<sub>Ar</sub>). Спектр ЯМР  $^{13}\text{C}$ ,  $\delta_{\text{C}}$ , м. д.: 11.1 ( $\text{CH}_3$ ), 24.5 (2 $\text{CH}_3$ ), 30.8 ( $\underline{\text{C}}\text{H}_2\text{CO}$ ), 49.7 ( $\text{NCH}_2$ ), 50.7 ( $\text{CH}_3\text{O}$ ), 90.0 ( $\text{C}-\text{O}$ ), 126.2 (2 $\text{CH}_{\text{Ar}}$ ), 126.4, 127.2 (2 $\text{CH}_{\text{Ar}}$ ), 127.2(5) ( $\text{CH}_{\text{Ar}}$ ), 127.3 ( $\text{CH}_{\text{Ar}}$ ), 128.4 (2 $\text{CH}_{\text{Ar}}$ ), 128.7 (2 $\text{CH}_{\text{Ar}}$ ), 129.6, 143.1, 157.5, 158.5, 170.1 ( $\text{C}=\text{O}$ ), 190.2 ( $\text{C}=\text{S}$ ). Найдено, %: С 68.18; Н 6.12; N 6.55; S 7.72.  $\text{C}_{24}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_3\text{S}$ . Вычислено, %: С 68.22; Н 6.20; N 6.63; S 7.59.

**Метил-3-[3-(4,5-диметил-3-фенил-5-этилфуран-2(5H)-илиден)-1-фенилтиоуреидо]-пропаноат (2б).** Выход (71%), т. пл. 95–97°C. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1736 (C=O), 1675 (C=N), 1598 (C=C), 1273 (C=S). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д.: 0.82 т (3H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, *J* 7.3 Гц), 1.49 с (3H, ОССН<sub>3</sub>), 1.69–1.86 м (1H<sup>b</sup>, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 1.90 с (3H, =ССН<sub>3</sub>), 1.92–2.04 м (1H<sup>a</sup>, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 2.77 д. д (2H, CH<sub>2</sub>C=O, *J* 8.5, 6.6 Гц), 3.58 с (3H, ОСН<sub>3</sub>), 4.41 т (2H, NCH<sub>2</sub>, *J* 7.6 Гц), 6.74–6.84 м (2H<sub>Ar</sub>), 7.15–7.27 м (5H<sub>Ar</sub>), 7.28–7.36 м (1H<sub>Ar</sub>), 7.36–7.44 м (2H<sub>Ar</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta_C$ , м. д.: 6.9 (CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 11.2 (CH<sub>3</sub>), 23.5 (CH<sub>3</sub>), 29.6 (CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 30.8 (CH<sub>2</sub>CO), 49.6 (NCH<sub>2</sub>), 50.8 (CH<sub>3</sub>O), 92.4 (C–O), 126.2 (2CH<sub>Ar</sub>), 126.4, 127.2 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.3 (CH<sub>Ar</sub>), 128.1 (CH<sub>Ar</sub>), 128.4 (2CH<sub>Ar</sub>), 128.7 (2CH<sub>Ar</sub>), 129.6, 143.1, 156.9, 158.3, 170.2 (C=O), 190.1 (C=S). Найдено, %: С 68.73; Н 6.48; N 6.38; S 7.31. C<sub>25</sub>H<sub>28</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>S. Вычислено, %: С 68.78; Н 6.46; N 6.42; S 7.34.

**Метил-3-[3-(4-метил-3-фенил-1-оксаспиро[4.5]дец-3-ен-2-илиден)-1-фенилтиоуреидо]-пропаноат (2в).** Выход (73%), т. пл. 151–152°C. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1736 (C=O), 1671 (C=N), 1591 (C=C), 1272 (C=S). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д.: 1.21–1.41 м (1H, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 1.44–1.59 м (2H, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 1.69–1.95 м (7H, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 1.92 с (3H, =ССН<sub>3</sub>), 2.70–2.82 м (2H, CH<sub>2</sub>C=O), 3.58 с (3H, ОСН<sub>3</sub>), 4.34–4.52 м (2H, CH<sub>2</sub>CN), 6.75–6.85 м (2H<sub>Ar</sub>), 7.17–7.25 м (5H<sub>Ar</sub>), 7.28–7.45 м (3H<sub>Ar</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta_C$ , м. д.: 11.3 (CH<sub>3</sub>), 21.4 (2CH<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 24.0 (CH, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 30.9 (CH<sub>2</sub>CO), 33.0 (2CH<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 49.6 (NCH<sub>2</sub>), 50.7 (CH<sub>3</sub>O), 91.2 (C–O), 126.1 (2CH<sub>Ar</sub>), 126.7, 127.2 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.3 (CH<sub>Ar</sub>), 128.1 (CH<sub>Ar</sub>), 128.4 (2CH<sub>Ar</sub>), 128.7 (2CH<sub>Ar</sub>), 129.6, 143.1, 157.9, 158.5, 170.1 (C=O), 190.4 (C=S). Найдено, %: С 70.22; Н 6.47; N 6.01; S 6.87. C<sub>27</sub>H<sub>30</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>S. Вычислено, %: С 70.10; Н 6.54; N 6.06; S 6.93.

**3-[5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден]-1-фенил-1-(2-цианоэтил)тиокарбамиды (3а–в).** Смесь 5 ммоль соответствующего 3-[5,5-R<sub>2</sub>-4-метил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден]-1-фенилтиокарбамида **1а–в** в 20 мл ацетонитрила, 0.5 мл 1 М. метанольного раствора метилата натрия и 6 ммоль акрилонитрила перемешивали 4 ч при комнатной температуре и 3–5 ч при 60–65°C (ТСХ контроль). После охлаждения из реакционной смеси отгоняли растворитель (15 мм рт. ст.) и

к остатку добавляли 20 мл воды. Образовавшийся осадок отфильтровывали, промывали водой, сушили и перекристаллизовывали из этанола.

**3-[4,5,5-Триметил-3-фенилфуран-2(5H)-илиден]-1-фенил-1-(2-цианоэтил)тиокарбамид (3а).** Выход (71%), т. пл. 150–152°C. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 2255 (C≡N), 1674 (C=N), 1595 (C=C), 1292 (C=S). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д.: 1.52 с (6H, CH<sub>3</sub>), 1.95 с (3H, =ССН<sub>3</sub>), 2.98 т (2H, CH<sub>2</sub>CN, *J* 7.0 Гц), 4.40 т (2H, NCH<sub>2</sub>, *J* 7.0 Гц), 6.78–6.83 м (2H, H<sub>Ar</sub>), 7.21–7.46 м (8H, H<sub>Ar</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta_C$ , м. д.: 11.1 (CH<sub>3</sub>), 14.8 (CH<sub>2</sub>CN), 24.4 (2CH<sub>3</sub>), 49.5 (NCH<sub>2</sub>), 90.3 [C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>], 117.1 (CN), 126.6, 126.3 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.2 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.3 (CH<sub>Ar</sub>), 127.6 (CH<sub>Ar</sub>), 128.6 (2CH<sub>Ar</sub>), 128.7 (2CH<sub>Ar</sub>), 129.5, 142.9, 157.9, 159.0, 190.8 (C=S). Найдено, %: С 72.05; Н 6.11; N 10.54; S 8.17. C<sub>23</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>OS. Вычислено, %: С 70.92; Н 5.95; N 10.79; S 8.23.

**3-[4,5-Диметил-3-фенил-5-этилфуран-2(5H)-илиден]-1-фенил-1-(2-цианоэтил)тиокарбамид (3б).** Выход (72%), т. пл. 127–128°C. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 2251 (C≡N), 1666 (C=N), 1593 (C=C), 1283 (C=S). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д.: 0.82 т (3H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, *J* 7.3 Гц), 1.50 с (3H, ОССН<sub>3</sub>), 1.68–1.87 м (1H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 1.91 с (3H, =ССН<sub>3</sub>), 1.87–2.08 м (1H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 2.98 т (2H, CH<sub>2</sub>CN, *J* 7.0 Гц), 4.40 т (2H, NCH<sub>2</sub>, *J* 7.0 Гц), 6.74–6.84 м (2H, H<sub>Ar</sub>), 7.16–7.26 м (3H, H<sub>Ar</sub>), 7.27–7.47 м (5H, H<sub>Ar</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta_C$ , м. д.: 6.9 (CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 11.2 (CH<sub>3</sub>), 14.8 (CH<sub>2</sub>CN), 23.4 (CH<sub>3</sub>), 29.6 (CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 49.5 (NCH<sub>2</sub>), 92.6 (C–O), 117.0 (CN), 126.3 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.2 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.3 (CH<sub>Ar</sub>), 127.5 (CH<sub>Ar</sub>), 128.0, 128.6, 128.6, 129.5, 143.1, 157.3, 158.7, 190.7 (C=S). Найдено, %: С 72.02; Н 6.12; N 10.52; S 8.11. C<sub>24</sub>H<sub>25</sub>N<sub>3</sub>OS. Вычислено, %: С 71.43; Н 6.24; N 10.41; S 7.95.

**3-(4-Метил-3-фенил-1-оксаспиро[4.5]дец-3-ен-2-илиден)-1-фенил-1-(2-цианоэтил)тиокарбамид (3в).** Выход (72%), т. пл. 180–182°C. ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 2250 (C≡N), 1672 (C=N), 1597 (C=C), 1285 (C=S). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H,  $\delta$ , м. д.: 1.24–1.40 м (1H, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 1.48–1.57 м (2H, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 1.71–1.96 м (7H, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 1.93 с (3H, =ССН<sub>3</sub>), 3.00 т (2H, CH<sub>2</sub>CN, *J* 6.8 Гц), 4.42 т (2H, NCH<sub>2</sub>, *J* 6.8 Гц), 6.76–6.82 м (2H<sub>Ar</sub>), 7.18–7.45 м (8H<sub>Ar</sub>). Спектр ЯМР <sup>13</sup>C,  $\delta_C$ , м. д.: 11.4 (CH<sub>3</sub>), 14.9 (CH<sub>2</sub>CN), 21.4 (2CH<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 24.0 (CH<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 33.0 (2CH<sub>2</sub>,

C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>), 49.4 (NCH<sub>2</sub>), 91.5 (C–O) 117.1 (CN), 126.1 (2CH<sub>Ar</sub>) 126.6, 127.2 (2CH<sub>Ar</sub>), 127.3, 127.5 (2CH<sub>Ar</sub>), 128.6 (2CH<sub>Ar</sub>), 128.7 (2CH<sub>Ar</sub>), 129.5, 143.0, 158.4, 159.1, 191.1 (C=S). Найдено, %: C 72.70; H 6.51; N 10.82; S 7.51. C<sub>26</sub>H<sub>27</sub>N<sub>3</sub>OS. Вычислено, %: C 72.69; H 6.34; N 9.78; S 7.46.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Аветисян Карине Самвеловна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8805-7575>

Галстян Лаура Хореновна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0424-2579>

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Oliaruso M.A., Wolf J.F.* In: Synthesis of Lactones and Lactams. New York: Wiley, 1993.
2. *Аветисян А.А., Алванджян А.Г., Аветисян К.С.* // ЖОрХ. 2011. Т. 47. Вып. 2. С. 273; *Аветисян А.А., Алванджян А.Г., Аветисян К.С.* // Russ. J. Org. Chem. 2011. Vol. 47. N 2. P.265. doi 10.1134/S1070428011020175
3. *Tang Y., Li C.* // Tetrahedron Lett. 2006. Vol. 47. P. 3823. doi 10.1016/j.tetlet.2006.03.166
4. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства. М.: Новая волна, 2017.
5. *Аветисян А.А., Тогмаджян Г.Г.* // Арм. хим. ж. 1993. Вып. 46. № 3–4. С. 219.
6. *Zeng L., Ye Q., Oberlis G., Shi N.H., Gu K.H., McLaughlin J.L.* // J. Nat. Prod. Rep. 1996. Vol. 13. P. 275.
7. *Аветисян К.С., Галстян Л.Х., Тамазян Р.А., Айвазян А.Г.* // ЖОрХ. 2018. Т. 54. Вып. 7. С. 1100; *Avetisyan K.S., Galstyan L.Kh., Tamazyan R.A., Aivazyan A.G.* // Russ. J. Org. Chem. 2018. Vol. 54. N 7. P. 1109. doi 10.1134/S1070428018070242
8. *Romero-Ortega M., Aviles A., Cruz R., Fuentes A., Gomez R.M., Plata A.* // J. Org Chem. 2000. Vol. 65. P.7244. doi 10.1021/jo0009447
9. *Дяченко И.В., Вовк М.В.* // ЖОрХ. 2013. Т. 49. Вып. 2. С. 268; *Dyachenko I.V., Vovk M.V.* // Russ. J. Org. Chem. 2013. Vol. 49. N 2. P. 259. doi 10.1134/S1070428013020139
10. *Ирадян М.А., Ирадян Н.С., Амбарцумян А.А., Паносян Г.А., Оганесян Г.Ш., Буниатян Ж.М.* // Хим. ж. Арм. 2018. Вып. 71. № 1–2. С. 181.
11. *Galstyan A.S., Ghochikyan T.V., Samvelyan M.A., Frangyan V.R., Sharfraz M.* // Chem. Select. 2019. N 4. P. 1236. doi 10.1002/slct.201902761
12. *Аветисян К.С., Галстян Л.Х.* // ЖОрХ. 2019. Т. 55. Вып. 7. С.1075; *Аветисян К.С., Галстян Л.Х.* // Russ. J. Org. Chem. 2019. Vol. 55. N 7. P. 974. doi 10.1134/S1070428019070091

## Reactions of 5,5-Substituted *N*-[4-Methyl-3-phenylfuran-2(5*H*)-ylidene]-*N'*-phenylthiocarbamides with Acrylic Acid Derivatives

K. S. Avetisyan\* and L. Kh. Galstyan

Yerevan State University, Yerevan, 0025 Armenia

\*e-mail: [k\\_avetisyan@ysu.am](mailto:k_avetisyan@ysu.am)

Received December 27, 2021; revised January 25, 2022; accepted February 1, 2022

The corresponding *N*-alkyl derivatives were synthesized by alkylation of 5,5-disubstituted *N*-[4-methyl-3-phenylfuran-2(5*H*)-ylidene]-*N'*-phenylthiocarbamides with methacrylate and acrylonitrile using a catalytic amount of sodium methylate.

**Keywords:** thiocarbamides, alkylation, 2-imino-2,5-dihydrofuranes, methacrylate, acrylonitrile