

УДК 547.727

ДЕЦИКЛИЗАЦИЯ 4-АРИЛАМИНО-2-*трет*-БУТИЛ-2,5-ДИГИДРО-5-ОКСОФУРАН-2-ИЛАЦЕТАТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АРОМАТИЧЕСКИХ И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АМИНОВ

© 2019 г. Н. М. Игидов^а, А. Е. Рубцов^{б, *}

^а ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Полевая 2

^б ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева 15
*e-mail: rubtsov@psu.ru

Поступила в редакцию 02 марта 2019 г.
После доработки 19 апреля 2019 г.
Принята к публикации 22 апреля 2019 г.

Изучено взаимодействие гетероциклических и ароматических аминов с 4-ариламино-2-*трет*-бутил-2,5-дигидро-5-оксофуран-2-илацетатами при эквимольном соотношении реагентов в среде толуола. После первоначальной атаки амино группы на атом углерода во втором положении фуранового цикла происходит его дециклизация сопровождающаяся элиминированием уксусной кислоты и приводящая к образованию (гет)ариламидов 2-ариламино-5,5-диметил-4-оксо-2-гексеновых кислот.

Ключевые слова: 2,5-дигидрофураноны, лактоны, аминолиз, аминогетероциклы, амиды.

DOI: 10.1134/S0514749219100021

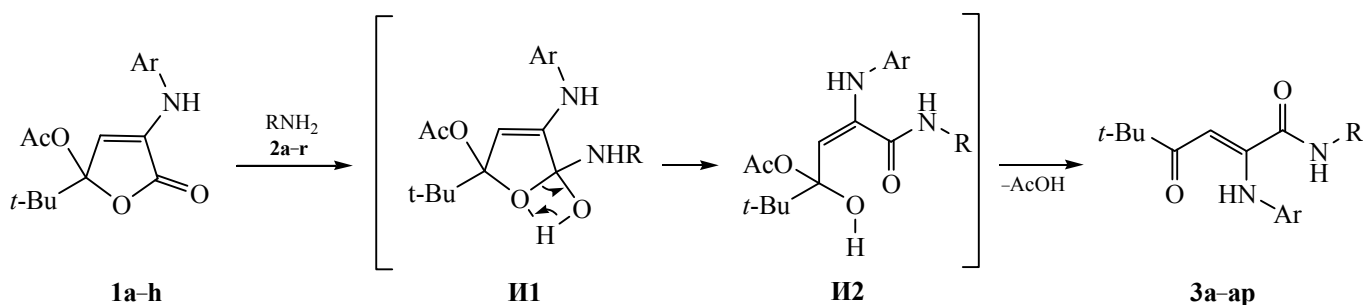
Ранее нами был разработан удобный препаративный метод синтеза 4-ариламино-2-*трет*-бутил-2,5-дигидро-5-оксофуран-2-илацетатов внутримолекулярной циклизацией 2-ариламино-5,5-диметил-4-оксо-2-гексеновых кислот [1]. 4-Ариламино-2-*трет*-бутил-2,5-дигидро-5-оксофуран-2-илацетаты являются по своей структуре аналогами 3-гидразоно-(имино)-3*H*-фуран-2-онов, богатые синтетические возможности которых позволяют синтезировать на своей основе разнообразные классы соединений [2–13], в том числе обладающие биологической активностью [14–18], что в свою очередь позволят предположить наличие у соединений большого синтетического потенциала. Более того, ранее нами было показано, что 4-ариламино-2-*трет*-бутил-2,5-дигидро-5-оксофуран-2-илацетаты в реакции с производными циануксусной кислоты ведут себя аналогично 3-имино-3*H*-фуран-2-онам [10] и приводят к образованию эфиров 2-амино-1-арил-5-(3,3-диметил-2-оксобутилиден)-4-оксо-1*H*-4,5-дигидропиррол-3-карбоновых кислот [19]. Исследования химических свойств соединений мы начали с

исследования их способности вступать в нуклеофильные превращения и первым этапом было изучения их взаимодействия с (гет)ароматическими аминосоединениями.

В настоящей работе нами изучено взаимодействие 4-ариламино-2-*трет*-бутил-2,5-дигидро-5-оксофуран-2-илацетатов **1a–f** с ароматическими или гетероциклическими аминами **2a–r**, приводящее эквимольном соотношении в среде толуола к образованию замещенных (гет)ариламидов 2-ариламино-5,5-диметил-4-оксо-2-гексеновых кислот **3a–ap** (схема 1).

Амиды **3a–ap** представляют собой бесцветные или окрашенные в желтый цвет кристаллические соединения. По данным спектров ЯМР ¹H, соединения **3a–ap** в растворе ДМСО-*d*₆ существуют в ациклической *Z*-енаминоконфигурации, которая характеризуется наличием синглета *трет*-бутильного заместителя при 1.14–1.20 м.д., сигналом олефинового протона C³N при 5.54–6.09 м.д., сигналом амидной группы NH при 9.44–13.00 м.д.

Схема 1.



1, Ar = 2-BrC₆H₄ (**a**), 4-BrC₆H₄ (**b**), 4-EtOOCCH₂C₆H₄ (**c**), 2,4-Cl₂C₆H₃ (**d**), 2,4-Br₂C₆H₃ (**e**), 2,4-Me₂C₆H₃ (**f**); **2**, R = Ph (**a**), 2-BrC₆H₄ (**b**), 2-IC₆H₄ (**c**), 4-ClC₆H₄ (**d**), 4-BrC₆H₄ (**e**), 4-MeC₆H₄ (**f**), 4-MeOC₆H₄ (**g**), 4-EtOOCCH₂C₆H₄ (**h**), 4-NO₂C₆H₄ (**i**), 2,6-Me₂C₆H₃ (**j**), 2,4-Cl₂C₆H₃ (**k**), 2,4,6-Me₃C₆H₂ (**l**), 2-тиазолил (**m**), 4-фенил-2-тиазолил (**n**), 2-Пу (**o**), 3-Пу (**p**), 4-Пу (**q**), 4-метилпиридин-2-ил (**r**); **3**, Ar = 2-BrC₆H₄, R=Ph (**a**), 2-BrC₆H₄ (**b**), 2-IC₆H₄ (**c**), 4-MeC₆H₄ (**n**), 4-ClC₆H₄ (**d**), 4-EtOOCCH₂C₆H₄ (**e**), 4-NO₂C₆H₄ (**f**), 2,6-Me₂C₆H₃ (**g**), 2-тиазолил (**h**), 2-Пу (**i**), 3-Пу (**j**), 4-Пу (**k**), Ar = 4-BrC₆H₄, R = 2-BrC₆H₄ (**l**), 2-IC₆H₄ (**m**), 4-MeC₆H₄ (**n**), 4-EtOOCCH₂C₆H₄ (**o**), 4-NO₂C₆H₄ (**p**), 2,4-Cl₂C₆H₃ (**q**), 4-фенил-2-тиазолил (**r**), 2-Пу (**s**), 3-Пу (**t**), 4-Пу (**u**), Ar = 4-EtOOCCH₂C₆H₄, R = 4-EtOOCCH₂C₆H₄ (**v**), 2,4,6-Me₃C₆H₂ (**w**), Ar = 2,4-Cl₂C₆H₃, R = 2-BrC₆H₄ (**x**), 4-ClC₆H₄ (**y**), 4-BrC₆H₄ (**z**), 4-MeOC₆H₄ (**aa**), 4-EtOOCCH₂C₆H₄ (**ab**), 2-тиазолил (**ac**), 4-фенил-2-тиазолил (**ad**), 2-тиазолил (**ae**), 4-Пу (**af**), 4-метилпиридин-2-ил (**ag**), Ar = 2,4-Br₂C₆H₃, R = 2-BrC₆H₄ (**ah**), 2-IC₆H₄ (**ai**), 4-MeOC₆H₄ (**aj**), 2-тиазолил (**ak**), 4-фенил-2-тиазолил (**al**), 2-Пу (**am**), 4-Пу (**an**), 4-метилпиридин-2-ил (**ao**), Ar = 2,4-Me₂C₆H₃, 4-NO₂C₆H₄ (**ap**).

и группой NH вовлеченного в ВВС с группой C=O при 11.33–11.83 м.д. Наличие, иминоформы или циклической формы в отличие от родственных структур [20–25], не наблюдается.

Образование амдов **3** происходит по-видимому вследствие первоначальной атаки аминогруппой соединения **2** на лактонный карбонил фуранона **1**, с последующим переносом протона в образующемся аминспирте **II1** на атом кислорода фуранового кольца сопровождающийся раскрытием цикла с образованием **II2**, который после элиминирования уксусной кислоты приводит к соединениям **3**.

Таким образом в результате проведенного исследования было показано, что по своей реакционной способности с различными ароматическими и гетероциклическими аминсоединениями ведут себя аналогично 3-имино-3*H*-фуран-2-онам и приводят к продуктам дециклизации фуранового кольца – амидам **3**.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры записаны на приборе ФСМ-1201 в вазелиновом масле, спектры ЯМР ¹H – на приборах Bruker Avance III в ДМСО-*d*₆, рабочие частоты 400 (¹H) и 100 (¹³C) МГц, внутренний стандарт – остаточный сигнал от дейтерорастворителя. Элементный анализ проводили на приборе Leco CHNS-932. Химическую чистоту соединений и протекание реакций контролировали методом ТСХ на плас-

тинах Sorbfil ПТСХ П-А-УФ-254 в системе эфир–бензол–ацетон, 10:9:1, детектирование проводили в УФ свете и парами йода. Температуры плавления определяли на приборе SMP40. 4-Ариламино-2-*трет*-бутил-5-оксо-2,5-дигидрофуран-2-илацетаты (**1a–h**) синтезировали по методу [1].

Амиды 2-Ариламино-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновых кислот (3a–h). К раствору 0.01 моль соответствующего 4-ариламино-2-*трет*-бутил-2,5-дигидро-5-оксофуранил-2-ацетата (**1a–h**) в 20 мл абсолютного толуола приливали раствор 0.01 моль соответствующего амина **2a–q** в 20 мл абсолютного толуола и смесь нагревали в течение 5–7 мин. Раствор охлаждали до 0°C, выпавший осадок отфильтровывали и перекристаллизовывали из соответствующего растворителя.

Аниlid 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3a). Выход 3.41 г (85%), желтые кристаллы, т.пл. 152–154°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν, см⁻¹: 3260, 1658, 1632 1590. Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ, м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 5.85 с (1H, CH), 6.90–7.61 м (9H_{аром}), 10.67 с (1H, NH), 11.73 с (1H, NH). Найдено, %: C 59.82; H 5.23; N 6.95. C₂₀H₂₁BrN₂O₂. Вычислено, %: C 59.86; H 5.27; N 6.98. M 401.30.

2-Бромфениламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3b). Выход 4.13 г (86%), желтые кристаллы, т.пл. 104–106°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆),

δ , м.д.: 1.19 с (8H, *t*-Bu), 5.97 с (1H, CH), 6.89–7.66 м (8H_{аром}), 10.41 с (1H, NH), 11.56 с (1H, NH). Найдено, %: С 50.06; Н 4.18; N 5.77. C₂₀H₂₀Br₂N₂O₂. Вычислено, %: С 50.02; Н 4.20; N 5.83. *M* 480.20.

2-Йодфениламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3с). Выход 3.85 г (73%), желтые кристаллы, т.пл. 129–131°C (ацетонитрил). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.19 с (9H, *t*-Bu), 6.05 с (1H, CH), 6.92–7.87 м (8H_{аром}), 10.33 с (1H, NH), 11.53 с (1H, NH). Найдено, %: С 45.54; Н 3.86; N 5.35. C₂₀H₂₀BrIN₂O₂. Вычислено, %: С 45.57; Н 3.82; N 5.31. *M* 527.20.

4-Хлорфениламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3d). Выход 3.57 г (82%), желтые кристаллы, т.пл. 163–165°C (ацетонитрил). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 5.74 с (1H, CH), 6.97–7.55 м (8H_{аром}), 10.69 с (1H, NH), 11.51 с (1H, NH). Найдено, %: С 55.17; Н 4.65; N 6.39. C₂₀H₂₀BrClN₂O₂. Вычислено, %: С 55.13; Н 4.63; N 6.43. *M* 435.75.

4-Этоксикарбонилфениламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3е). Выход 2.60 г (55%), желтые кристаллы, т.пл. 138–140°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3202, 1722, 1656, 1584. Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 1.29 т (3H, Me, *J* 7.2 Гц), 4.25 к (2H, CH₂, *J* 7.2 Гц), 5.91 с (1H, CH), 6.92–7.93 м (8H_{аром}), 10.98 с (1H, NH), 11.71 с (1H, NH). Найдено, %: С 58.33; Н 5.36; N 5.35. C₂₃H₂₅BrN₂O₄. Вычислено, %: С 58.36; Н 5.32; N 5.92. *M* 473.36.

4-Нитрофениламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3f). Выход 3.21 г (72%), желтые кристаллы, т.пл. 169–171°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3240, 1674, 1614, 1596. Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 5.95 с (1H, CH), 6.92–8.21 м (8H_{аром}), 11.22 с (1H, NH), 11.67 с (1H, NH). Найдено, %: С 53.86; Н 4.48; N 9.38. C₂₀H₂₀BrN₃O₄. Вычислено, %: С 53.82; Н 4.52; N 9.42. *M* 446.30.

2,6-Диметилфениламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3g). Выход 2.71 г (63%), желтые кристаллы, т.пл. 205–207°C (этанол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3279, 1672, 1618, 1589. Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.2 с (9H, *t*-Bu), 2.17 с (6H, 2Me), 6.02 с (1H, CH), 7.04–7.68 м (7H_{аром}), 10.23 с (1H, NH), 11.33 с (1H, NH). Найдено, %: С 61.57; Н 5.84; N 6.48. C₂₂H₂₅BrN₂O₂. Вычислено, %: С 61.54; Н 5.87; N 6.52. *M* 429.36.

Тиазол-2-иламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3h). Выход 3.26 г (80%), желтые кристаллы, т.пл. 176–178°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 5.97 с (1H, CH), 6.77–7.62 м (6H_{аром}), 11.52 с (1H, NH), 13.01 с (1H, NH). Найдено, %: С 50.04; Н 4.48; N 10.25. C₁₇H₁₈BrN₃O₂S. Вычислено, %: С 50.01; Н 4.44; N 10.29. *M* 408.31.

Пиридин-2-иламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3i). Выход 3.42 г (85%), желтые кристаллы, т.пл. 153–156°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 5.88 с (1H, CH), 6.89–8.30 м (8H_{аром}), 11.26 с (1H, NH), 11.6 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.70; Н 5.03; N 10.42. C₁₉H₂₀BrN₃O₂. Вычислено, %: С 56.73; Н 5.01; N 10.45. *M* 402.29.

Пиридин-3-иламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3j). Выход 2.66 г (66%), желтые кристаллы, т.пл. 138–140°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 5.81 с (1H, CH), 6.91–8.67 м (8H_{аром}), 10.86 с (1H, NH), 11.69 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.69; Н 4.98; N 10.40. C₁₉H₂₀BrN₃O₂. Вычислено, %: С 56.73; Н 5.01; N 10.45. *M* 402.29.

Пиридин-4-иламид 2-(2-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3k). Выход 2.09 г (52%), желтые кристаллы, т.пл. 147–149°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.19 с (9H, *t*-Bu), 5.96 с (1H, CH), 6.92–8.48 м (8H_{аром}), 11.08 с (1H, NH), 11.78 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.77; Н 5.05; N 10.48. C₁₉H₂₀BrN₃O₂. Вычислено, %: С 56.73; Н 5.01; N 10.45. *M* 402.29.

2-Бромфениламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3l). Выход 3.60 г (75%), желтые кристаллы, т.пл. 155–157°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3284, 1676, 1598. Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 5.85 с (1H, CH), 7.02–7.64 м (8H_{аром}), 10.34 с (1H, NH), 11.37 с (1H, NH). Найдено, %: С 50.05; Н 4.17; N 5.86. C₂₀H₂₀Br₂N₂O₂. Вычислено, %: С 50.02; Н 4.20; N 5.83. *M* 480.20.

2-Йодфениламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3m). Выход 3.84 г (73%), желтые кристаллы, т.пл. 162–164°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3168, 1664, 1640, 1594. Спектр ЯМР ¹H (ДМСО-*d*₆), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 5.93 с (1H, CH), 7.03–7.78 м (8H_{аром}), 10.23 с (1H, NH), 11.33 с (1H, NH). Найдено, %: С

45.55; Н 3.79; N 5.34. $C_{20}H_{20}BrIN_2O_2$. Вычислено, %: С 45.57; Н 3.82; N 5.31. *M* 527.20.

4-Метилфениламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3п). Выход 3.69 г (89%), желтые кристаллы, т.пл. 168–170°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , cm^{-1} : 3276, 1670, 1618, 1588. Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.14 с (9H, *t*-Bu), 2.23 с (3H, Me), 5.71 с (1H, CH), 6.92–7.42 м (8H_{аром}), 10.48 с (1H, NH), 11.52 с (1H, NH). Найдено, %: С 60.70; Н 5.61; N 6.71. $C_{21}H_{23}BrN_2O_2$. Вычислено, %: С 60.73; Н 5.58; N 6.74. *M* 415.33.

4-Этоксикарбонилфениламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3о). Выход 3.83 г (81%), желтые кристаллы, т.пл. 149–151°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , cm^{-1} : 3212, 1723, 1658, 1588. Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 1.28 т (3H, Me, *J* 7.2 Гц), 4.24 к (2H, CH₂, *J* 7.2 Гц), 5.78 с (1H, CH), 6.92–7.88 м (8H_{аром}), 10.91 с (1H, NH), 11.47 с (1H, NH). Найдено, %: С 58.34; Н 5.35; N 5.89. $C_{23}H_{25}BrN_2O_4$. Вычислено, %: С 58.36; Н 5.32; N 5.92. *M* 473.36.

4-Нитрофениламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3р). Выход 3.88 г (87%), желтые кристаллы, т.пл. 183–185°C (этанол). ИК спектр, ν , cm^{-1} : 3348, 1684, 1612, 1588. Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 5.82 с (1H, CH), 6.92–8.19 м (8H_{аром}), 11.42 с (1H, NH), 11.28 с (1H, NH). Найдено, %: С 53.84; Н 4.55; N 9.39. $C_{20}H_{20}BrN_3O_4$. Вычислено, %: С 53.82; Н 4.52; N 9.42. *M* 446.30.

2,4-Дихлорфениламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3q). Выход 3.52 г (75%), желтые кристаллы, т.пл. 170–172°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , cm^{-1} : 3208, 1668, 1628, 1590. Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 5.82 с (1H, CH), 6.98–7.62 м (8H_{аром}), 10.35 с (1H, NH), 11.37 с (1H, NH). Найдено, %: С 51.11; Н 4.05; N 5.98. $C_{20}H_{19}BrCl_2N_2O_2$. Вычислено, %: С 51.09; Н 4.07; N 5.96. *M* 470.19.

4-Фенилгиазол-2-иламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3r). Выход 2.86 г (59%), желтые кристаллы, т.пл. 200–201°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 5.84 с (1H, CH), 6.81–7.85 м (11H_{аром}), 11.33 с (1H, NH), 12.97 с (1H, NH). Найдено, %: С 57.06; Н 4.60; N 8.65. $C_{23}H_{22}BrN_3O_2S$. Вычислено, %: С 57.03; Н 4.58; N 8.67. *M* 484.41.

Пиридин-2-иламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3s). Выход 1.89 г (47%), желтые кристаллы, т.пл. 152–154°C (этанол). Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.14 с (9H, *t*-Bu), 5.75 с (1H, CH), 6.92–8.28 м (8H_{аром}), 11.13 с (1H, NH), 11.42 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.69; Н 5.04; N 10.48. $C_{19}H_{20}BrN_3O_2$. Вычислено, %: С 56.73; Н 5.01; N 10.45. *M* 402.29.

Пиридин-3-иламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3t). Выход 3.26 г (81%), желтые кристаллы, т.пл. 159–161°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 5.81 с (1H, CH), 6.93–8.64 м (8H_{аром}), 10.81 с (1H, NH), 11.46 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.76; Н 5.03; N 10.43. $C_{19}H_{20}BrN_3O_2$. Вычислено, %: С 56.73; Н 5.01; N 10.45. *M* 402.29.

Пиридин-4-иламид 2-(4-бромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3u). Выход 2.65 г (66%), желтые кристаллы, т.пл. 144–146°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 5.78 с (1H, CH), 6.91–8.38 м (8H_{аром}), 10.96 с (1H, NH), 11.43 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.70; Н 4.99; N 10.44. $C_{19}H_{20}BrN_3O_2$. Вычислено, %: С 56.73; Н 5.01; N 10.45. *M* 402.29.

4-Этоксикарбонилфениламид 5,5-диметил-4-оксо-2-(4-этоксикарбонилфениламино)гекс-2-еновой кислоты (3v). Выход 3.77 г (81%), желтые кристаллы, т.пл. 196–197°C (ацетонитрил). Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 1.28 м (6H, 2Me), 4.22 м (4H, 2CH₂), 5.88 с (1H, CH), 7.04–7.89 м (8H_{аром}), 10.94 с (1H, NH), 11.54 с (1H, NH). Найдено, %: С 66.90; Н 6.51; N 6.04. $C_{26}H_{30}N_2O_6$. Вычислено, %: С 66.94; Н 6.48; N 6.00. *M* 466.53.

2,4,6-Триметилфениламид 5,5-диметил-4-оксо-2-(4-этоксикарбонилфениламино)гекс-2-еновой кислоты (3w). Выход 2.44 г (56%), желтые кристаллы, т.пл. 207–209°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 1.28 т (3H, Me, *J* 7.3 Гц), 2.09 с (6H, 2Me), 2.19 с (3H, Me), 4.23 т (2H, CH₂), 5.91 с (1H, CH), 6.81 с (2H_{аром}), 7.17 AA'BB' (2H_{аром}, *J* 8.6 Гц), 7.78 AA'BB' (2H_{аром}, *J* 8.6 Гц), 9.99 с (1H, NH), 11.47 с (1H, NH). Найдено, %: С 71.50; Н 7.37; N 6.45. $C_{26}H_{32}N_2O_4$. Вычислено, %: С 71.53; Н 7.39; N 6.42. *M* 436.55.

2-Бромфениламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3x). Выход 3.81 г (81%), желтые кристаллы, т.пл. 70–72°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , cm^{-1} : 3184, 1654, 1636, 1604. Спектр ЯМР 1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.18

с (9H, *t*-Bu), 6.01 с (1H, CH), 7.12–7.66 м (7H_{аром}), 10.43 с (1H, NH), 11.60 с (1H, NH). Найдено, %: С 51.11; Н 4.05; N 5.97. C₂₀H₁₉BrCl₂N₂O₂. Вычислено, %: С 51.09; Н 4.07; N 5.96. *M* 470.19.

4-Хлорфениламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3у). Выход 2.98 г (70%), желтые кристаллы, т.пл. 179–181°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3240, 1664, 1592. Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 5.92 с (1H, CH), 6.93–7.59 м (7H_{аром}), 10.76 с (1H, NH), 11.75 с (1H, NH). Найдено, %: С 56.40; Н 4.53; N 6.55. C₂₀H₁₉Cl₃N₂O₂. Вычислено, %: С 56.42; Н 4.50; N 6.58. *M* 425.73.

4-Бромфениламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3z). Выход 2.63 г (56%), желтые кристаллы, т.пл. 182–184°C (бензол–гексан). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3184, 1660, 1628, 1584. Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 5.91 с (1H, CH), 6.92–7.59 м (7H_{аром}), 10.75 с (1H, NH), 11.73 с (1H, NH). Найдено, %: С 51.06; Н 4.11; N 5.94. C₂₀H₁₉BrCl₂N₂O₂. Вычислено, %: С 51.09; Н 4.07; N 5.96. *M* 470.19.

4-Метоксифениламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3aa). Выход 2.91 г (69%), желтые кристаллы, т.пл. 170–172°C (ацетонитрил). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 3.69 с (3H, Me) 5.87 с (1H, CH), 6.79–7.61 м (7H_{аром}), 10.49 с (1H, NH), 11.78 с (1H, NH). Найдено, %: С 59.85; Н 5.29; N 6.63. C₂₁H₂₂Cl₂N₂O₃. Вычислено, %: С 59.87; Н 5.26; N 6.65. *M* 421.32.

4-Этоксикарбонилфениламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ab). Выход 2.46 г (53%), желтые кристаллы, т.пл. 158–160°C (бензол–гексан). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 1.29 т (3H, Me, *J* 7.3 Гц), 4.26 к (2H, CH₂, *J* 7.3 Гц), 5.78 с (1H, CH), 6.92–7.90 м (7H_{аром}), 10.94 с (1H, NH), 11.73 с (1H, NH). Найдено, %: С 59.60; Н 5.25; N 6.07. C₂₃H₂₄Cl₂N₂O₄. Вычислено, %: С 59.62; Н 5.22; N 6.05. *M* 463.36.

Тиазол-2-иламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ac). Выход 1.71 г (43%), желтые кристаллы, т.пл. 203–205°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 6.09 с (1H, CH), 6.87–7.65 м (5H_{аром}), 11.66 с (1H, NH), 13.05 с (1H, NH). Найдено, %: С 51.24; Н 4.33; N 10.57.

C₁₇H₁₇Cl₂N₃O₂S. Вычислено, %: С 51.26; Н 4.30; N 10.55. *M* 398.31.

4-Фенилтиазол-2-иламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ad). Выход 2.28 г (48%), желтые кристаллы, т.пл. 176–178°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 6.08 с (1H, CH), 6.77–7.86 м (9H_{аром}), 11.52 с (1H, NH), 13.08 с (1H, NH). Найдено, %: С 58.20; Н 4.48; N 8.85. C₂₃H₂₁Cl₂N₃O₂S. Вычислено, %: С 58.23; Н 4.46; N 8.86. *M* 474.40.

Пиридин-2-иламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ae). Выход 2.35 г (60%), желтые кристаллы, т.пл. 144–146°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 5.91 с (1H, CH), 7.02–7.73 м (7H_{аром}), 11.22 с (1H, NH), 11.64 с (1H, NH). Найдено, %: С 58.14; Н 4.90; N 10.73. C₁₉H₁₉Cl₂N₃O₂. Вычислено, %: С 58.17; Н 4.88; N 10.71. *M* 392.28.

Пиридин-4-иламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3af). Выход 2.59 г (66%), желтые кристаллы, т.пл. 158–160°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 5.95 с (1H, CH), 7.18–8.41 м (7H_{аром}), 11.03 с (1H, NH), 11.71 с (1H, NH). Найдено, %: С 58.15; Н 4.86; N 10.69. C₁₉H₁₉Cl₂N₃O₂. Вычислено, %: С 58.17; Н 4.88; N 10.71. *M* 392.28.

4-Метилпиридин-2-иламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ag). Выход 3.12 г (77%), желтые кристаллы, т.пл. 140–142°C (пропан-2-ол). ИК спектр, ν , см⁻¹: 3196, 1698, 1628, 1582. Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 2.29 с (1H, Me), 5.89 с (1H, CH), 6.92–8.15 м (6H_{аром}), 11.15 с (1H, NH), 11.64 с (1H, NH). Найдено, %: С 59.14; Н 5.19; N 10.35. C₂₀H₂₁Cl₂N₃O₂. Вычислено, %: С 59.12; Н 5.21; N 10.34. *M* 406.31.

2-Бромфениламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ah). Выход 3.24 г (58%), желтые кристаллы, т.пл. 130–132°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ¹H (DMCO-*d*₆), δ , м.д.: 1.19 с (9H, *t*-Bu), 6.02 с (1H, CH), 7.06–7.82 м (7H_{аром}), 10.43 с (1H, NH), 11.52 с (1H, NH). Найдено, %: С 42.95; Н 3.45; N 5.04. C₂₀H₁₉Br₃N₂O₂. Вычислено, %: С 42.97; Н 3.43; N 5.01. *M* 559.09.

2-Йодфениламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (3ai). Выход 3.51 г (58%), желтые кристаллы, т.пл. 150–

151°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.19 с (9H, *t*-Bu), 6.09 с (1H, CH), 7.01–7.92 м (7H_{аром}), 10.39 с (1H, NH), 11.51 с (1H, NH). Найдено, %: С 39.60; Н 3.18; N 4.64. C₂₀H₁₉Br₂IN₂O₂. Вычислено, %: С 39.63; Н 3.16; N 4.62. *M* 606.09.

4-Метоксифениламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зай). Выход 2.75 г (54%), желтые кристаллы, т.пл. 184–185°C (ацетонитрил). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 3.73 с (3H, Me) 5.95 с (1H, CH), 6.92–7.91 м (7H_{аром}), 10.64 с (1H, NH), 11.93 с (1H, NH). Найдено, %: С 49.45; Н 4.33; N 5.47. C₂₁H₂₂Br₂N₂O₃. Вычислено, %: С 49.43; Н 4.35; N 5.49. *M* 510.22.

Тиазол-2-иламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зак). Выход 2.58 г (53%), желтые кристаллы, т.пл. 216–217°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 6.04 с (1H, CH), 6.65–7.82 м (5H_{аром}), 10.21 с (1H, NH), 11.48 с (1H, NH). Найдено, %: С 41.89; Н 3.54; N 8.60. C₁₇H₁₇Br₂N₃O₂S. Вычислено, %: С 41.91; Н 3.52; N 8.62. *M* 487.21.

4-Фенилтиазол-2-иламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зал). Выход 3.43 г (61%), желтые кристаллы, т.пл. 189–190°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.18 с (9H, *t*-Bu), 6.09 с (1H, CH), 6.59–7.81 м (9H_{аром}), 11.44 с (1H, NH), 13.15 с (1H, NH). Найдено, %: С 49.01; Н 3.78; N 7.44. C₂₃H₂₁Br₂N₃O₂S. Вычислено, %: С 49.04; Н 3.76; N 7.46. *M* 563.31.

Пиридин-2-иламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зам). Выход 2.84 г (59%), желтые кристаллы, т.пл. 145–147°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 5.91 с (1H, CH), 7.02–7.73 м (7H_{аром}), 11.22 с (1H, NH), 11.64 с (1H, NH). Найдено, %: С 47.40; Н 3.96; N 8.70. C₁₉H₁₉Br₂N₃O₂. Вычислено, %: С 47.43; Н 3.98; N 8.73. *M* 481.18.

Пиридин-4-иламид 2-(2,4-дибромфениламино)-5,5-диметил-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зан). Выход 2.93 г (61%), желтые кристаллы, т.пл. 176–178°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.17 с (9H, *t*-Bu), 5.96 с (1H, CH), 6.83–8.41 м (7H_{аром}), 11.0 с (1H, NH), 11.61 с (1H, NH). Найдено, %: С 47.45; Н 4.00; N 8.75. C₁₉H₁₉Br₂N₃O₂. Вычислено, %: С 47.43; Н 3.98; N 8.73. *M* 481.18.

4-Метилпиридин-2-иламид 5,5-диметил-2-(2,4-дихлорфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зав). Выход 3.32 г (67%), желтые кристаллы, т.пл. 125–127°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.15 с (9H, *t*-Bu), 2.29 с (1H, Me), 5.91 с (1H, CH), 6.85–8.15 м (6H_{аром}), 11.16 с (1H, NH), 11.55 с (1H, NH). Найдено, %: С 48.53; Н 4.25; N 8.47. C₂₀H₂₁Br₂N₃O₂. Вычислено, %: С 48.51; Н 4.27; N 8.49. *M* 495.22.

4-Нитрофениламид 5,5-диметил-2-(2,4-диметилфениламино)-4-оксогекс-2-еновой кислоты (Зар). Выход 2.65 г (67%), желтые кристаллы, т.пл. 167–169°C (пропан-2-ол). Спектр ЯМР ^1H (ДМСО- d_6), δ , м.д.: 1.16 с (9H, *t*-Bu), 2.15 с (1H, Me), 2.27 с (1H, Me), 5.74 с (1H, CH), 6.79–8.18 м (7H_{аром}), 11.10 с (1H, NH), 11.61 с (1H, NH). Найдено, %: С 66.85; Н 6.35; N 10.61. C₂₂H₂₅N₃O₄. Вычислено, %: С 66.82; Н 6.37; N 10.63. *M* 395.46.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тюнева А.В., Игидов Н.М., Корягина Н.Н., Бородин А.Ю., Захматов А.В., Макаров А.С., Токсарова Ю.С., Рубцов А.Е. *ЖОрХ*. **2011**, *47*, 266. [Tyuneva A.V., Igidov N.M., Koryagina N.N., Borodin A.Y., Zakhmatov A.V., Makarov, A.S., Toksarova Y.C., Rubtsov A.E. *Russ. J. Org. Chem.* **2011**, *47*, 258.] doi 10.1134/S1070428011020163
2. Залесов В.В., Рубцов А.Е. *ХГС*. **2004**, *40*, 163. [Zalesov V.V., Rubtsov A.E. *Chem. Heterocycl. Comp.* **2004**, *40*, 133.] doi 10.1023/B:CONC.0000027884.75379.14
3. Васильева А.Ю., Ваганов В.Ю., Шипиловских С.А., Рубцов А.Е. *ЖОрХ*. **2018**, *54*, 581. [Vasileva, A.Yu., Vaganov V. Yu., Shipilovskikh S.A., Rubtsov A.E. *Russ. J. Org. Chem.* **2018**, *54*, 582.] doi 10.1134/S1070428018040115
4. Майорова О.А., Бабкина Н.В., Егорова А.Ю. *ХГС*. **2015**, *51*, 514. [Maiorova O.A., Babkina N.V., Egorova A.Y. *Chem. Heterocycl. Comp.* **2015**, *51*, 514.] doi 10.1007/s10593-015-1730-5
5. Максимов Е.А., Майорова О.А., Егорова А.Ю. *ЖОрХ*. **2015**, *51*, 1330. [Maksimov E.A., Mayorova O.A., Yegorova A.Y. *Russ. J. Org. Chem.* **2015**, *51*, 1305.] doi 10.1134/S107042801509016X
6. Шипиловских С.А., Рубцов А.Е. *ЖОрХ*. **2014**, *50*, 1869. [Shipilovskikh S.A., Rubtsov A.E. *Russ. J. Org. Chem.* **2014**, *50*, 1853.] doi 10.1134/S1070428014120288

7. Шипиловских С.А., Рубцов А.Е. *Изв. АН. Сер. хим.* **2014**, *63*, 2205. [Shipilovskikh S.A., Rubtsov A.E. *Russ. Chem. Bull.* **2014**, *63*, 2205.] doi 10.1007/s11172-014-0722-4
8. Шипиловских С.А., Рубцов А.Е. *ЖОрХ.* **2014**, *50*, 305. [Shipilovskikh S.A., Rubtsov A.E. *Russ. J. Org. Chem.* **2014**, *50*, 298.] doi 10.1134/S1070428014020286
9. Майорова О.А., Егорова А.Ю. *ЖОрХ.* **2013**, *49*, 1363. [Maigorova O.A., Egorova A.Y. *Russ. J. Org. Chem.* **2013**, *49*, 1348.] doi 10.1134/S1070428013090170
10. Харитоновна С.С., Игидов Н.М., Захматов А.В., Рубцов А.Е. *ЖОрХ.* **2013**, *49*, 252. [Kharitonova S.S., Igidov N.M., Zakhmatov A.V., Rubtsov A.E. *Russ. J. Org. Chem.* **2013**, *49*, 243.] doi 10.1134/S1070428013020115
11. Рубцов А.Е., Залесов В.В. *ЖОрХ.* **2007**, *43*, 739. [Rubtsov A.E., Zalesov V.V. *Russ. J. Org. Chem.* **2007**, *43*, 735.] doi 10.1134/S1070428007050156
12. Elkholy Y.M., Ali K.A., Farag A.M. *Phosphorus, Sulfur Silicon Relat. Elem.* **2006**, 2037. doi 10.1080/10426500600605731
13. Elkholy Y.M., Ali K.A., Farag A.M. *J. Heterocycl. Chem.* **2006**, 1183. doi 10.1002/jhet.5570430508
14. Быков Р.А., Трапезникова Н.Н., Баландина С.Ю., Комарова О.А., Махмудов Р.Р., Пулина Н.А., Собин Ф.В., Рубцов А.Е. *Хим.-фарм. ж.* **2018**, *52*, 33. [Bykov R.A., Trapeznikova N.N., Balandina S.Yu., Komarova O.A., Makhmudov R.R., Pulina N.A., Sobin F.V., Rubtsov A.E., *Pharm. Chem. J.* **2018**, *52*, 415.] doi 10.1007/s11094-018-1833-2
15. Пулина Н.А., Кожухарь В.Ю., Кузнецов А.С., Рубцов А.Е., Старкова А.В. *Изв. АН. Сер. хим.* **2017**, 1497. [Pulina N.A., Kozhukhar V.Y., Kuznetsov A.S., Rubtsov A.E. *Russ. Chem. Bull.* **2017**, *66*, 1497.] doi 10.1007/s11172-017-1914-5
16. Пулина Н.А., Собин Ф.В., Кожухарь В.Ю., Махмудов Р.Р., Рубцов А.Е., Наугольных Е.А. *Хим.-фарм. ж.* **2014**, *48*, 14. [Pulina N.A. Sobin F.V., Kozhukhar V.Y., Makhmudov, R.R., Rubtsov A.E., Naugol'nykh E.A. *Pharm. Chem. J.* **2014**, *48*, 11.] doi 10.1007/s11094-014-1034-6
17. Пулина Н.А., Залесов В.В., Быстрицкая О.А., Рубцов А.Е., Кутковая Н.В. *Хим.-фарм. ж.* **2009**, *43*, 17. [Pulina N.A., Zalesov V.V., Bystritskaya O.A., Rubtsov A.E., Kutkovaya N.V. *Pharm. Chem. J.* **2009**, *43*, 444.] doi 10.1007/s11094-009-0334-8
18. Sayed H.H., Hashem A.I., Yousif N.M., El-Sayed W.A. *Arch. Pharm.* **2007**, 315. doi 10.1002/ardp.200700043
19. Игидов Н.М., Захматов А.В., Рубцов А.Е. *ЖОрХ.* **2016**, *52*, 981. [Igidov N.M., Zakhmatov A.V., Rubtsov A.E., *Russ. J. Org. Chem.* **2016**, *52*, 974.] doi 10.1134/S1070428016070083
20. Пакальнис В.В., Зерова И.В., Якимович С.И., Алексеев В.В. *ХГС.* **2013**, *49*, 440. [Pakal'nis V.V., Zerova I.V., Yakimovich S.I., Alekseyev V.V., *Chem. Heterocycl. Comp.* **2013**, *49*, 408.] doi 10.1007/s10593-013-1261-x
21. Комарова О.А., Игидов Н.М., Рубцов А.Е., Залесов В.В., Макаров А.С., Токсарова Ю.С. *ЖОрХ.* **2010**, *46*, 242. [Komarova O.A., Igidov N.M., Rubtsov A.E., Zalesov V.V., Makarov A. S., Toksarova Yu.S. *Russ. J. Org. Chem.* **2010**, *46*, 236.] doi 10.1134/S1070428010020156
22. Игидов Н.М., Рубцов А.Е., Тюнева А.В., Залесов В.В., Бородин А.Ю., Буканова Е.В. *ЖОрХ.* **2009**, *45*, 716. [Igidov N.M., Rubtsov A.E., Tyuneva A.V., Zalesov V.V., Borodin A.Yu., Bukanova E.V. *Russ. J. Org. Chem.* **2009**, *45*, 698.] doi 10.1134/S1070428009050091
23. Пакальнис В.В., Зерова И.В., Якимович С.И. *ЖОХ.* **2007**, *77*, 1732. [Pakal'nis V.V., Zerova I.V., Yakimovich S.I. *Russ. J. Gen. Chem.* **2007**, *77*, 1732.] doi 10.1134/S107036320710012X
24. Козьминых В.О., Гончаров В.И., Козьминых Е.Н., Оборин Д.Б. *ХГС.* **2006**, 792. [Kozminykh V.O., Goncharov V.I., Kozminykh E.N., Oborin D. B. *Chem. Heterocycl. Comp.* **2006**, *42*, 698.] doi 10.1007/s10593-006-0149-4
25. Рубцов А.Е., Залесов В.В. *ЖОрХ.* **2003**, *39*, 918. [Rubtsov A.E., Zalesov V.V. *Russ. J. Org. Chem.* **2003**, *39*, 869.] doi 10.1023/B:RUJO.0000003167.28537.71

Decyclization of 4-Arylamino-2-*tert*-butyl-2,5-dihydro-5-oxofuran-2-yl Acetate under the Action of Aromatic and Heterocyclic Amines

N. M. Igidov^a and A. E. Rubtsov^{b,*}

^a Perm State Pharmaceutical Academy, 614990, Russia, Perm, ul. Polevaya 2

^b Perm State National Research University, 614990, Russia, Perm, ul. Bukireva 15

*e-mail: rubtsov@psu.ru

Received March 2, 2019; revised April 19, 2019; accepted April 22, 2019

The interaction of heterocyclic and aromatic amines with 4-arylamino-2-*tert*-butyl-2,5-dihydro-5-oxofuran-2-ylacetates was studied at an equimolar ratio of reagents in toluene. After the initial attack of the amino group on the carbon atom in the second position of the furan cycle, the subsequent decyclization accompanied by the elimination of acetic acid leads to the formation of 2-arylamino-5,5-dimethyl-4-oxo-2-hexenoic acid arylamides.

Keywords: 2,5-dihydrofuranones, lactones, aminolysis, amino heterocycles, amides