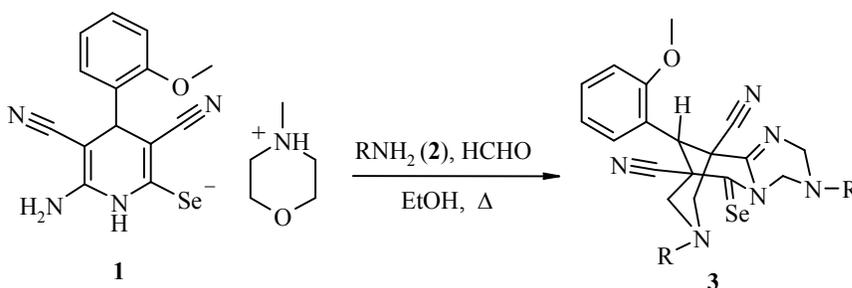


**СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ  
3,5,7,11-ТЕТРААЗАТРИЦИКЛО[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]ТРИДЕЦ-2-ЕН-8-СЕЛЕНОНА**

**Ключевые слова:** 1,4-дигидропиридин-2-селенолат, 3,5,7,11-тетраазатрицикло-[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]тридец-2-ен-8-селеноны, реакция Манниха.

Селеносодержащие гетероциклы проявляют широкий спектр биологической активности [1, 2], что обуславливает растущий интерес к данной области химии. Нами разработан метод синтеза производных новой селен-содержащей гетероциклической системы – 3,5,7,11-тетраазатрицикло-[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]тридец-2-ен-8-селенона. Так, установлено, что 1,4-дигидропири-

дин-2-селенолат **1** реагирует по Манниху с первичными аминами **2** в присутствии избытка формальдегида с образованием селенонов **3** с умеренными выходами (45–53%).



**2, 3 a** R = 4-MeC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, **b** R = Me

Строение соединений **3** подтверждается данными ЯМР <sup>1</sup>H спектроскопии и ИК спектроскопии. Спектры ЯМР <sup>1</sup>H соединений **3** хорошо соотносятся с данными для родственных 8-тиоксо-3,5,7,11-тетраазатрицикло[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]тридец-2-енов [3–7], строение которых однозначно доказано с помощью РСА [5–7].

Спектры ЯМР <sup>1</sup>H снимали на приборе Bruker Avance II 400 (400 МГц) в ДМСО-d<sub>6</sub>, внутренний стандарт ТМС. ИК спектры получали на спектрофотометре ИКС-29 (в вазелиновом масле), элементный анализ проводили на приборе Perkin–Elmer CHN Analyser. Контроль индивидуальности полученных образцов осуществляли с помощью ТСХ на пластинках Silufol UV-254, элюент ацетон–гексан, 1 : 1, проявитель – пары иода, УФ-детектор. Температуры плавления веществ определяли на столике Кофлера и не корректировали.

**6-Амино-4-(2-метоксифенил)-3,5-дициано-1,4-дигидропиридин-2-селенолат N-метилморфолина (1)** получают по общей методике [8]. Выход 88%, т. пл. 170–172 °С. ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 1650 (C=C), 2190, 2180 (2 C≡N), 3420, 3315, 3255 (NH<sub>2</sub>, NH). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д. (J, Гц): 9.27 (1H, с, NH); 7.23–6.85 (4H, м, Ar); 5.74 (2H, уш. с, NH<sub>2</sub>); 4.75 (1H, с, H-4); 3.85 (3H, с, OCH<sub>3</sub>); 3.70 (4H, уш. псевдос, CH<sub>2</sub>–N–CH<sub>2</sub>); 2.64 (4H, уш. псевдос, CH<sub>2</sub>–O–CH<sub>2</sub>); 2.40 (3H, с, NCH<sub>3</sub>). Найдено, %: С 52.03; Н 5.36; N 15.97. С<sub>19</sub>Н<sub>23</sub>Н<sub>5</sub>О<sub>2</sub>Se. Вычислено, %: С 52.78; Н 5.31; N 16.20.

**Получение тетраазатрицикло[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]тридец-2-ен-8-селенонов 3** (общая методика). Смесь 0.6 г (1.4 ммоль) селенолата **1**, 3 ммоль первичного амина **2** и избыток (27 ммоль, 2.0 мл) 37% формальдегида в 20 мл EtOH кипятят под аргоном до растворения исходных реагентов (~ 2–3 мин), быстро фильтруют через бумажный фильтр и оставляют на 24 ч при комнатной температуре в атмосфере аргона. Образовавшийся осадок отфильтровывают, промывают EtOH и гексаном.

**5,11-Ди(4-метилфенил)-13-(2-метоксифенил)-8-селеноксо-3,5,7,11-тетраазатрицикло[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]тридец-2-ен-1,9-дикарбонитрил (3a)**. Выход 0.37 г (45%). Т. пл. 194–196 °С (EtOH). ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 1646 (C=N), 2250 (2 C≡N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д. (J, Гц): 7.30–6.59 (12H, м, 3Ar); 5.75 (2H, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 13.3, два H-4); 4.94 (2H, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 17.3, два H-6); 4.67 (1H, с, H-13); 3.92

(2H, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 11.8, два H-12 или два H-10); 3.85 (3H, с, OCH<sub>3</sub>); 3.74 (2H, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J =

11.4, два Н-10 или два Н-12); 2.24, 2.14 (по 3Н, оба с, 2СН<sub>3</sub>). Найдено, %: С 63.98; Н 5.16; N 14.92. С<sub>32</sub>Н<sub>30</sub>Н<sub>6</sub>ОSe. Вычислено, %: С 64.75; Н 5.09; N 14.16.

**5,11-Диметил-13-(2-метоксифенил)-8-селеноксо-3,5,7,11-тетраазатрицикло-[7.3.1.0<sup>2,7</sup>]тридец-2-ен-1,9-дикарбонитрил (3b).** Выход 0.32 г (53%). Т. пл. 207–209 °С (EtOH). ИК спектр,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1648 (С=N), 2190 (2 С≡N). Спектр ЯМР <sup>1</sup>Н,  $\delta$ , м. д. (J, Гц): 7.38–6.95 (4Н, м, Ar); 5.32 (2Н, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 12.6, два Н-4); 4.48 (1Н, с, Н-13); 4.35 (2Н, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 17.1, два Н-6); 3.90 (3Н, с, ОСН<sub>3</sub>); 3.37 (2Н, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 10.2, два Н-12 или два Н-10); 3.07 (2Н, д. д, АВ-система, <sup>2</sup>J = 10.8, два Н-10 или два Н-12); 2.99 и 2.43 (по 3Н, оба с, 2NCH<sub>3</sub>). Найдено, %: С 53.67; Н 5.08; N 18.77. С<sub>20</sub>Н<sub>22</sub>Н<sub>6</sub>ОSe. Вычислено, %: С 54.42; Н 5.02; N 19.04.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В. П. Литвинов, В. Д. Дяченко, *Успехи химии*, **66**, 1025 (1997).
2. В. П. Литвинов, *Изв. АН, Сер. хим.*, 2123 (1998).
3. В. Д. Дяченко, С. Г. Кривоколыско, Ю. А. Шаранин, *ЖОрХ*, **65**, 1042 (1995).
4. В. В. Доценко, С. Г. Кривоколыско, В. П. Литвинов, *ХТС*, 1709 (2007). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **43**, 1455 (2007)].
5. В. В. Доценко, С. Г. Кривоколыско, В. П. Литвинов, *Изв. АН, Сер. хим.*, 2605 (2005).
6. В. В. Доценко, С. Г. Кривоколыско, А. Н. Чернега, В. П. Литвинов, *Изв. АН, Сер. хим.*, 1014 (2007).
7. В. В. Доценко, С. Г. Кривоколыско, В. П. Литвинов, Э. Б. Русанов, *ДАН*, **413**, 345 (2007).
8. V. V. Dotsenko, S. G. Krivokolysko, A. N. Chernega, V. P. Litvinov, *Monatsh. Chem.*, **138**, 35 (2007).

**К. А. Фролов,\* В. В. Доценко, С. Г. Кривоколыско,  
В. П. Литвинов<sup>а</sup>**

Лаборатория "Хим Экс"  
Востокукраинский национальный университет  
им. В. Даля, Луганск, 91034, Украина  
e-mail: [ka.frolov@inbox.ru](mailto:ka.frolov@inbox.ru)

Поступило 17.05.2010  
После доработки 12.08.2010

<sup>а</sup>Институт органической химии  
им. Н. Д. Зелинского РАН,  
Москва 117913, Россия