

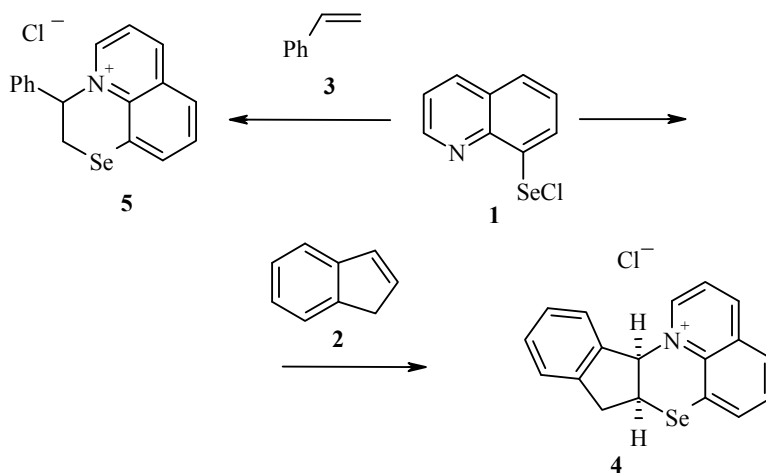
**8-ХИНОЛИНСЕЛАНИЛХЛОРИД В СИНТЕЗЕ  
ПЕРИ-АННЕЛИРОВАННЫХ СЕЛЕН-, АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СИСТЕМ**

**Ключевые слова:** алкены, 8-хиолинселанилхлорид, гетероциклизация.

Ранее на основе реакций 8-хиолинсульфенилхлорида с алкенами мы синтезировали ряд производных 2,3-дигидро[1,4]тиазино[2,3,4-*ij*]хиолина-4 [1–3]. С целью применения разрабатываемой методологии к синтезу аналогичных селен-, азотсодержащих гетероциклов в настоящей работе получен 8-хиолинселанилхлорид (**1**) и исследованы его реакции с индексом **2** и стиролом **3**.

Мы установили, что взаимодействие селанилхлорида **1** с непредельными соединениями **2** и **3** в метиленхлориде при 20 °С приводит к образованию перияннелированных систем **4** и **5** с выходами 91 и 82% соответственно.

Методом спектроскопии ЯМР  $^1\text{H}$  показано, что изученные реакции протекают регио- и стереоспецифично.



ИК спектры зарегистрированы на спектрометре Shimadzu IR-Prestige-21 в таблетках KBr. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  записаны на приборе Bruker AM-300 (300 МГц) в  $\text{DMSO-d}_6$ , внутренний стандарт ТМС.

**8-Хинолинселанилхлорид (1).** К раствору 0.207 г (0.5 ммоль) полученного по методике [4] ди(8-хинолил)диселенида в 20 мл метиленхлорида при 20 °С прибавляют раствор 0.068 г (0.5 ммоль) сульфурилхлорида в 15 мл метиленхлорида. Через 1 ч отфильтровывают 0.194 г (80%) образовавшегося осадка соединения **1**, фильтрат упаривают в вакууме. После перекристаллизации остатка из метиленхлорида получают еще 0.036 г (15%) соединения **1**. Т. пл. 170–172 °С. ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 1618, 1589, 1533, 1373, 1273, 1194, 1039, 824, 762, 582. Найдено, %: С 44.47; Н 2.42; N 5.75.  $\text{C}_9\text{H}_6\text{ClNSe}$ . Вычислено, %: С 44.58; Н 2.49; N 5.78.

**Реакции 8-хинолинселанилхлорида 1 с непредельными соединениями 2, 3** (общая методика). К суспензии 0.097 г (0.4 ммоль) селанилхлорида **1** в 15 мл метиленхлорида при 20 °С прибавляют при перемешивании раствор 0.4 ммоль непредельного соединения **2, 3** в 5 мл метиленхлорида. Через 48 ч после полного растворения селанилхлорида растворитель упаривают в вакууме. После перекристаллизации остатка из метиленхлорида получают соединения **4** и **5**.

**Хлорид *цис*-8,12b-дигидро-7aH-индено[1',2':5,6][1,4]селеназино[2,3,4-*i,j*]хинолиния-13 (4).** Выход 91%. Т. пл. 230–232 °С. ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 1609, 1557, 1478, 1429, 1288, 1175, 788, 761. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 3.27 (1H, д,  $^2J = 16.8$ , H-8); 3.63 (1H, д. д,  $^2J = 16.8$ ,  $^3J = 4.7$ , H-8); 4.88 (1H, т,  $^3J = 4.7$ , H-7a); 6.62 (1H, д,  $^3J = 7.6$ , H-12); 6.92 (1H, д,  $^3J = 4.7$ , H-12b); 7.16 (1H, т,  $^3J = 7.5$ , H-11); 7.36 (1H, т,  $^3J = 7.5$ , H-10); 7.50 (1H, д,  $^3J = 7.5$ , H-9); 7.85 (1H, т,  $^3J = 7.8$ , H-5); 8.25 (1H, д. д,  $^3J = 7.5$ ,  $J = 1.3$ , H-6); 8.30 (1H, д. д,  $^3J = 8.1$ ,  $J = 1.3$ , H-4); 8.39 (1H, д. д,  $^3J = 8.3$ ,  $^3J = 5.8$ , H-2); 9.49 (1H, д. д,  $^3J = 8.4$ ,  $J = 1.4$ , H-3); 9.76 (1H, д. д,  $^3J = 6.0$ ,  $J = 1.3$ , H-1). Найдено, %: С 60.10; Н 3.83; N 3.84.  $\text{C}_{18}\text{H}_{14}\text{ClNSe}$ . Вычислено, %: С 60.28; Н 3.93; N 3.91.

**Хлорид 3-фенил-2,3-дигидропиридо[1,4]селеназино[2,3,4-*i,j*]хинолиния-4**  
**(5).** Выход 82%. Т. пл. 130–132 °С. ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 1608, 1552, 1481, 1431, 1292, 1170, 796, 765. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 3.87 (1H, д, д,  $^2J = 13.2$ ,  $^3J = 4.4$ , H-2); 4.12 (1H, д, д,  $^2J = 13.2$ ,  $^3J = 2.9$ , H-2); 6.77 (1H, т,  $^3J = 4.4$ ,  $^3J = 2.9$ , H-3); 6.81, 7.07 и 7.35 (5H, все уш. с, 1 : 1 : 3,  $\text{C}_6\text{H}_5$ ); 7.89 (1H, т,  $^3J = 8.8$ ,  $^3J = 7.3$ , H-9); 8.23 (1H, д, д,  $^3J = 8.8$ ,  $^3J = 5.9$ , H-6); 8.33 (1H, д,  $^3J = 7.3$ , H-10); 8.45 (1H, д,  $^3J = 8.8$ , H-8); 9.45 (1H, д,  $^3J = 8.8$ , H-7); 9.63 (1H, д,  $^3J = 5.9$ , H-5). Найдено, %: С 58.81; Н 3.98; N 3.95.  $\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{ClNSe}$ . Вычислено, %: С 58.90; Н 4.07; N 4.04.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. В. Борисов, Т. В. Гончарова, Г. Н. Борисова, В. Османов, Ж. В. Мацулевич, *ХГС*, 407 (2001). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **37**, 382 (2001)].
2. А. В. Борисов, В. К. Бельский, Т. В. Гончарова, Г. Н. Борисова, В. Османов, Ж. В. Мацулевич, Н. Г. Фролова, Е. Д. Савин, *ХГС*, 893 (2005). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **41**, 771 (2005)].
3. A. V. Borisov, V. K. Osmanov, G. N. Borisova, Zh. V. Matsulevich, G. K. Fukin, *Mendeleev Commun.*, 49 (2009).
4. L. Syper, J. Mlochowski, *Tetrahedron*, **44**, 6119 (1988).

**А. В. Борисов\*, Ж. В. Мацулевич, В. К. Османов,  
Г. Н. Борисова**

Нижегородский государственный технический  
университет им. Р. Е. Алексеева,  
ул. Минина, 24, Нижний Новгород 603950, Россия  
e-mail: avb1955@rambler.ru

Поступило 01.04.2011