Реагенты и условия: а) $(COCl)_2$, $CH_2Cl_2$, 20 °C; б) $NH_2NH_2 \cdot H_2O$, $CH_2Cl_2$, 20 °C; в) $CS_2$, $Et_3N$, EtOH, кипячение; г) 10 % $H_2SO_4$, $H_2O$; д) $PhCH_2Cl$, $K_2CO_3$, ацетон, 20 °C; е) $PhCH_2NCS$, MeOH, 20 °C; ж) $Hg(OAc)_2$, MeOH, кипячение; з) $ClCH_2COOEt$, KI, $K_2CO_3$, ДМСО, 20 °C; и) $NH_2NH_2 \cdot H_2O$, EtOH, кипячение; к) $SOCl_2$, $CH_2Cl_2$, Py, 20 °C; л) 2-(хлорметил)-5-фенил-1,3,4-оксадиазол, KI, $K_2CO_3$, ацетон, 20 °C.

**Список литературы**


1. *Salahuddin, Mazumder A., Shahar Y. M., Mazumder R., Chakraborthy G. S., Ahsan M. J., Ur Rahman M.* Updates on synthesis and biological activities of 1,3,4-oxadiazole: a review // Synth. Commun. 2017. Vol. 47, № 20. P. 1805−1847.
2. *Popov S. A., Semenova M. D., Baev D. S., Frolova T. S., Shults E. E., Wang C., Turks M.* Synthesis of cytotoxic urs-12-ene- and 28-norurs-12-ene- type conjugates with amino- and mercapto-1,3,4-oxadiazoles and mercapto-1,2,4-triazoles // Steroids. 2020. Vol. 153. P. 108524.



УДК 547.8



**А. Д. Зиновьева, П. А. Политова**

*Российский университет дружбы народов,*
*117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6,*
*anna.zinovieva96@gmail.com*


## СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ТИЕНО[2,3-G]ИНДОЛИЗИНОВ*


**Ключевые слова:** 4-ароил-6,7-дигидротиено[3,2-c]пиридины, 4,5-дигидротиено[2,3-g]индолизины, домино-реакции.


Хорошо известно, что индолизины являются важным классом гетероциклических соединений, способных проявлять разнообразную биологическую активность [1]. Аннелированные тиофены, имеющие фрагменты с атомом азота в своем составе, содержатся в биологически активных соединениях [2]. Поэтому разработка современных способов получения тиеноиндолизинов привлекает интерес исследователей.

Так, был разработан метод синтеза исходных 4-ароил-6,7-дигидротиено[3,2-c] пиридинов **1**, который включает в себя несколько стадий. Далее были изучены домино-реакции получения тиеноиндолизинов с участием ряда α,β-непредельных альдегидов и алкинов, содержащих электронодефицитные группы.

При взаимодействии тиенопиридинов с α,β-непредельными альдегидами, такими как акролеин, кротоновый и коричный альдегид, образуются

формилзамещенные тиеноиндолизины **2** со средними выходами. Реакции проводили в трифторэтаноле при 150 °С в условиях микроволновой активации.

В трехкомпонентных реакциях с метилпропиолатом в спиртах (этанол, трифторэтанол) были получены 9-арил-4,5-дигидротиено[2,3-g]индолизин-8-карбоксилаты **3** с умеренными выходами. Условия реакции были оптимизированы с помощью введения катализатора и микроволновой активации.

В реакциях с симметричными алкинами при кипячении в толуоле образуются тиено[2,3-g]индолизины **4** с геминальным расположением функциональных групп. Продукты **4** выделяют с помощью колоночной хроматографии со средними выходами.

Таким образом, разработан метод получения тиеноиндолизинов из простых соединений. Для одного из соединений **4** приведены данные РСА.

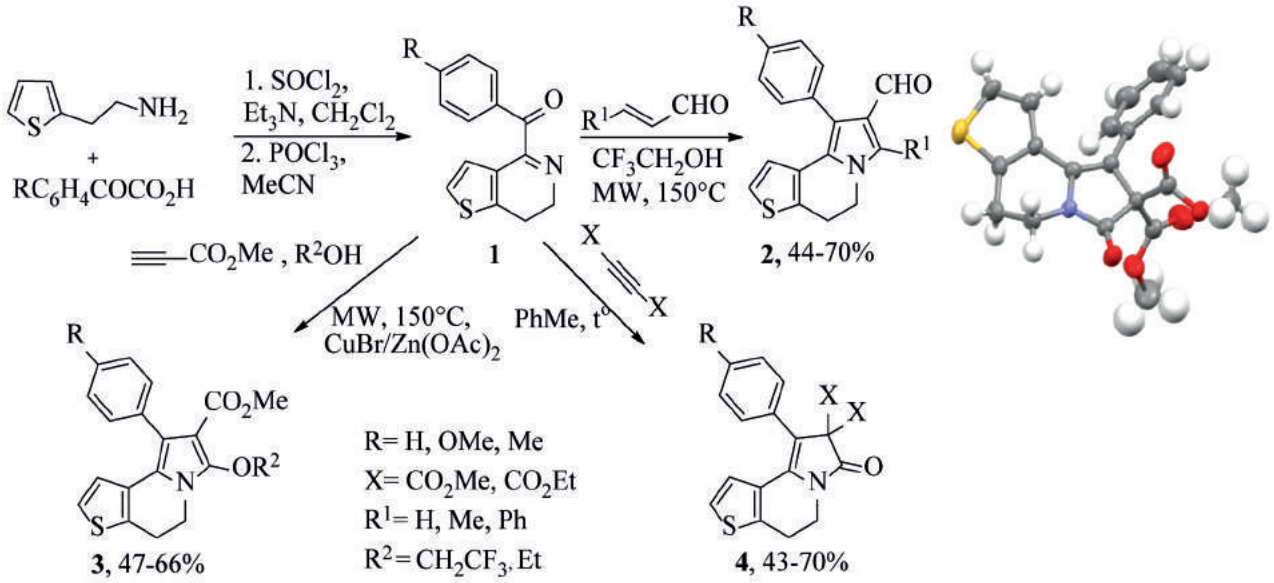


Рисунок. Данные РСА для соединения **4** (R=H, X=$CO_2$Me)

## Список литературы


1. *Zhang Q., Tu G., Zhao Y., Cheng T.* // Tetrahedron. 2002. Vol. 58. P. 6795–6798.
2. *Lisowski V., Léonce S., Kraus-Berthier L., Sopková-de Oliveira Santos J., Pierré A., Atassi G., Caignard D. H., Rault S.* // Journal of Medicinal Chemistr. 2004. Vol. 47 (6). P. 1448–1464.



** Работа выполнена при поддержке при поддержке Программы РУДН «5–100», гранта РФФИ № 17-53-54001_Вьет_а и гранта VAST № QTRU01.02/19-20.*