

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИНЭОС РАН
Доктор химических наук
А.А. Трифонов

14 ноября 2019 г.

№ 12111-6251/450

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ВОЗМОЖНОСТИ ОТКРЫТОГО ОПУБЛИКОВАНИЯ

Экспертная комиссия Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, рассмотрев статью А. Э. Сайфутяровой, Е. Н. Гулаковой, О. А. Федоровой, Е. Ю. Черниковой, А. Д. Шаповалова, Ю. В. Федорова «СИНТЕЗ, СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ФОТОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НОВЫХ орто-СТИРИЛЗАМЕЩЕННЫХ N-ГЕТЕРОЦИКЛОВ» в журнале «Журнал Органической Химии» подтверждает, что в материале не содержатся сведения, предусмотренные Постановлением Правительства РФ №1233 от 30.11.1994г. и на публикацию материала не следует получать разрешение Минобрнауки России и/или Президиума РАН

Представленная статья ранее нигде не публиковалась и не находится на рассмотрении для публикации в других журналах.

Заключение: статья может быть опубликована в открытой печати, так как она не содержит сведений, не подлежащих открытой публикации

Руководитель-эксперт

Козлов К.А. (подпись)
(ф.и.о., должность)

**СИНТЕЗ, СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ФОТОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
НОВЫХ орто-СТИРИЛЗАМЕЩЕННЫХ N-ГЕТЕРОЦИКЛОВ**

А. Э. Сайфутярова^{а,б,*}, Е. Н. Гулакова^а, О. А. Федорова^{а,б}, Е. Ю. Черникова^а,

А. Д. Шаповалов^а, Ю. В. Федоров^а

^а *Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова Российской академии наук, 119991, Россия, г. Москва, ул. Вавилова 28*

^{*}*e-mail: baykova.alina@gmail.com*

^б *Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9*

Аннотация

Предложен дизайн и впервые синтезированы неизвестные ранее бисстириловые производные, в структуре которых два орто-стирилзамещенных N-гетероцикла связаны между собой алкильным спейсером. Спектральные и фотохимические исследования подтвердили высокую фотоактивность полученных соединений.

Ключевые слова: N-гетероциклы, стириловые производные, конденсация альдольного типа, синтез, E-Z-фотоизомеризация.

Интерес к стириловым производным азатетрагетероциклов во многом обусловлен их биологической активностью и применением в медицине в качестве противовирусных, антибактериальных и антибластомных агентов [1]. Благодаря способности связываться с ДНК, эти соединения способны ингибировать различные процессы, происходящие в живых клетках [2], а их спектральные характеристики позволяют применять данные соединения, например, в качестве флуоресцентных меток в биологических объектах [3].

На сегодняшний день в качестве флуоресцентных меток для обнаружения биомолекул широко используются красители, в молекуле которых два фрагмента стирилгетероциклов соединены спейсером [4, 5, 6]. Помимо визуализации ДНК методом флуоресцентной микроскопии [7], соединения данного класса используются в исследованиях микровязкости мицелл, микроэмульсий и липидных мембран [8]. Особый интерес представляют соединения, которые не флуоресцируют в свободном состоянии, но многократно увеличивают интенсивность флуоресценции при связывании с биомолекулами. Также интересной представляется и обратная ситуация – снижение или полное тушение флуоресценции красителя при связывании с ДНК [9].

Спектр ЯМР ^{13}C (DMSO-d_6), δ : 23.6 (C^δ , $\text{C}^{\delta'}$), 26.0 (C^γ , $\text{C}^{\gamma'}$), 29.2 (C^β , $\text{C}^{\beta'}$), 29.4 (C^ϵ , $\text{C}^{\epsilon'}$), 49.1 (CH_3), 56.2 (OCH_3), 68.6 (C^a , $\text{C}^{a'}$), 110.8 (C^2 , $\text{C}^{2'}$), 113.1 (C^5 , $\text{C}^{5'}$), 118.0 (C^a , $\text{C}^{a'}$), 120.2 (C^{14} , $\text{C}^{14'}$), 121.9 (C^{11} , $\text{C}^{11'}$), 122.4 (C^{12} , $\text{C}^{12'}$), 125.6 (C^6 , $\text{C}^{6'}$), 128.0 (C^{13} , $\text{C}^{13'}$), 128.2 (C^{10} , $\text{C}^{10'}$), 129.2 (C^1 , $\text{C}^{1'}$), 138.2 (C^b , $\text{C}^{b'}$), 145.9 (C^8 , $\text{C}^{8'}$), 146.3 (C^9 , $\text{C}^{9'}$), 146.9 (C^4 , $\text{C}^{4'}$), 149.6 (C^3 , $\text{C}^{3'}$), 154.2 (C^{15} , $\text{C}^{15'}$).

Найдено, %: C, 79.71; H, 7.69; N, 3.90. $\text{C}_{42}\text{H}_{44}\text{N}_2\text{O}_6$. Вычислено, %: C, 79.52; H, 7.79; N, 3.86. *M* 712.98

ФОНДОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант №19-43-04127). Регистрация спектров ЯМР, элементный анализ проведены при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации с использованием научного оборудования Центра исследования строения молекул ИНЭОС РАН.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Shindy H. A. *Revue roumaine de chimie*. **2014**, 59 (2), 117.
- 2 Jaung J., Matsuoka M., Fukunishi K. *Dyes and Pigments*. **1996**, 31(2), 141. doi.org/10.1016/0143-7208(95)00096-8
- 3 Deligeorgiev T., Kaloyanova S., Vasilev A. *Dyes and Pigments*. **2011**, 90 (2), 170. doi:10.1016/j.dyepig.2010.10.012
- 4 Mohamed S.F., Flefel E.M., Amr A., Abd El-Shafy D.N. *Eur. J. Med. Chem.* **2010**, 45, 1494. doi.org/10.1016/j.ejmech.2009.12.057
- 5 Tokar V. P., Losytskyy M. Yu., Ohulchansky T. Y., Kryvorotenko D. V., Kovalska V. B., Balanda A. O., Dmytruk I. M., Prokopets V. M., Yarmoluk S. M., Yashchuk V. M. *Journal of fluorescence*. **2010**, 20 (4), 865. doi 10.1007/s10895-010-0630-4
- 6 Tokar V. P., Losytskyy M. Yu., Kovalska V. B., Kryvorotenko D. V., Balanda A. O., Prokopets V. M., Galak M. P., Dmytruk I. M., Yashchuk V. M., Yarmoluk S. M. *Journal of fluorescence*. **2006**, 16 (6), 783. doi 10.1007/s10895-006-0127-3
- 7 Turro, N. J., Grätzel, M., & Braun, A. M. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1980**, 19, 675. doi.org/10.1002/anie.198006751
- 8 Haugland R. P. *Handbook of fluorescent probes and research products*. 9th ed. Eugene: Molecular Probes Inc. **2002**.