



АСТРАХАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



**СОВРЕМЕННЫЕ ВЕКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА: РОЛЬ ХИМИИ,  
СМЕЖНЫХ НАУК И ОБРАЗОВАНИЯ**

МАТЕРИАЛЫ II ВСЕРОССИЙСКОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

28 МАЯ 2020 ГОДА

УДК 547.0

ББК 24.0

C56

**Современные векторы устойчивого развития общества: роль химии, смежных наук и образования:** сборник материалов научной конференции / Под ред. профессора А.В. Великородова и доцента Э.Ф. Матвеевой. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2020. – 106 с.

ISBN 978-5-91910-909-9

В сборнике представлены материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием «Современные векторы устойчивого развития: роль химии, смежных наук и образования».

© Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2020

© Коллектив авторов, 2020



### Список литературы

1. Официальный сайт Президента РК. – Режим доступа: [http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslaniye-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaevanarodu-kazahstana-31-yanvarya-2017-g](http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslaniye-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaevanarodu-kazahstana-31-yanvarya-2017-g)
2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. -Уфа: Гилем, 2002. - 672 с.
3. Сериков Т.П., Ахметов С.М. Инновационные подходы в развитии нефтегазовой промышленности в Атырауской области: Сборник научных трудов Третьего международного семинара-совещания. Изд-во АИНГ, Атырау, 2005. С. 504.

### СИНТЕЗ НОВЫХ ПОЛИГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С БЕНЗОФУРАНОВЫМ И БЕНЗОДИАЗОЦИНОВЫМ ФРАГМЕНТАМИ

<sup>1</sup>Великородов А.В., <sup>2</sup>Осипова В.П., <sup>3</sup>Зухайраева А.С., <sup>1</sup>Носачев С.Б.,  
<sup>1</sup>Ковалев В.Б., <sup>3</sup>Кутлалиева Э.Н.

<sup>1</sup>Астраханский государственный университет,  
г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: [org@asu.edu.ru](mailto:org@asu.edu.ru)

<sup>2</sup>Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41

<sup>3</sup>Астраханский государственный медицинский университет,  
г. Астрахань, ул. Бакинская, 121

Нингидрин является ценным скаффолдом в синтезе полигетероциклических соединений [1-8].

С целью получения новых функционализированных производных индено[1,2-*b*]-бензофурана нами изучено взаимодействие нингидрина (1) с 2-(1-адамантил)-4-метилфенолом (2) и 2,4-ди(*трет*-бутил)фенолом (3) в ледяной уксусной кислоте.

На основании изучения строения полученных продуктов методами ИК, ЯМР <sup>1</sup>H спектроскопии установлено, что реакция приводит к получению 6-(2-адамантил)-4*b*,9*b*-дигидрокси-8-метил-4*b*,9*b*-дигидро-10*H*-индено[1,2-*b*]-бензофуран-10-она (4) (схема 1) и 6,3-ди(*трет*-бутил)-4*b*,9*b*-

дигидрокси-4*b*,9*b*-дигидро-10*H*-индено[1,2-*b*][1]бензофуран-10-она (5) с выходами 96% и соответственно (схема 2).

Схема 1

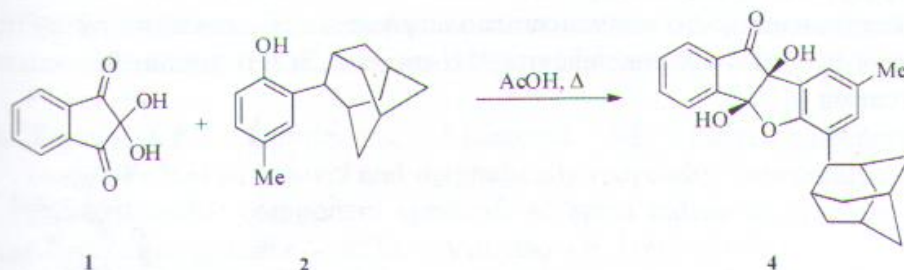
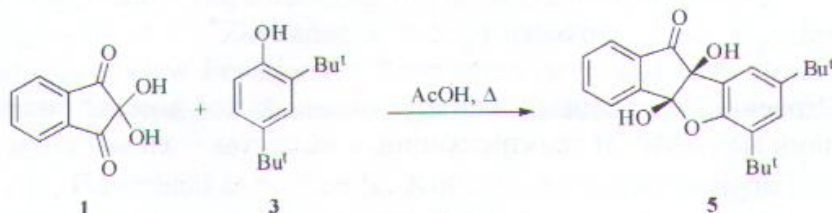


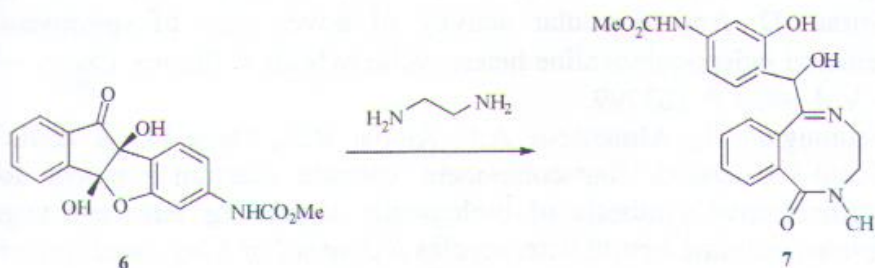
Схема 2



Производные индено[1,2-*b*]-бензофурана (4,5) в растворе находятся в равновесии с открытой формой [9,10], в которой присутствует пространственно экранированная фенольная гидроксильная группа. В этой связи полученные соединения могут являться потенциальными антиоксидантами.

Взаимодействием метил *N*-(4*b*,9*b*-дигидрокси-10-оксо-9*b*,10-дигидро-4*bH*-индено[1,2-*b*][1]бензофуран-7-ил)карбамата (6), полученного нами ранее [9] взаимодействием нингидрина (1) с метил *N*-(3-гидроксифенил)карбаматом, со свежеперегнанным этилендиамином при 20 °С в течение двух часов получен метил (3-гидрокси-4-{гидрокси[4-метил-6-оксо-3,4,5,6-тетрагидро-2,5-бензодиазацин-1-ил]метил}фенил)карбамат (7) с выходом 60% (схема 3).

Схема 3



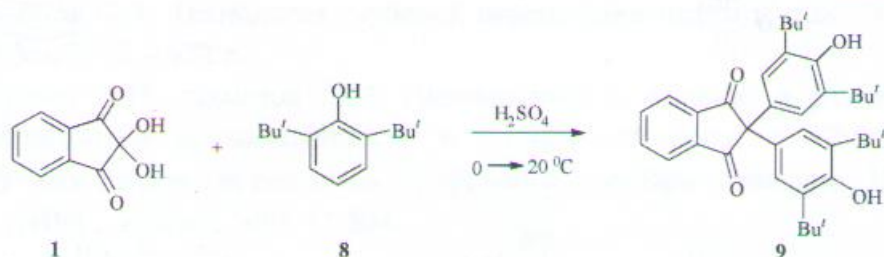
С целью синтеза новых соединений с потенциальной антиоксидантной активностью изучена конденсация 2,6-ди-



третбутилфенола (8) с нингидрином (1) в присутствии концентрированной серной кислоты при постепенном повышении температуры от 0 до 20 °С.

Установлено, что конденсация завершается образованием 2,2-бис[3,5-ди(*трет*-бутил)-4-гидроксифенил]-1*H*-инден-1,3(2*H*)-диона (9) с выходом 65% (схема 4).

Схема 4



Строение всех новых синтезированных соединений подтверждено методами ИК, ЯМР  $^1H$  спектроскопии, а их состав – элементным анализом.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-03-00006 А.

### Список литературы

1. Almansour A.I., Arumugam N., Kumar R.S., Kotresha D., Manohar T.S., Venketesh S. Design, synthesis and cholinesterase inhibitory activity of novel spiropyrrolidine tethered imidazole heterocyclic hybrids // *Bioorg. Med. Chem. Lett.* – 2020. – Vol. 30. – P.126789.
2. Mandal S., Pramanik A. Facile synthesis of phthalidyl fused spiro thiohydantoins through silica sulfuric acid induced oxidative rearrangement of ninhydrin adducts of thioureas // *Tetrahedron*. – 2020. – Vol. 76. – P.130817.
3. Arumugam N., Almansour A.I., Kumar R.S., Alaqeel S.I., Krishna V.S., Sriram D. Anti-tubercular activity of novel class of spiropyrrolidine tethered indenoquinoxaline heterocyclic hybrids // *Bioorg. Chem.* – 2020. – Vol. 99. – P. 103799.
4. Arumugam N., Almansour A.I., Kumar R.S., Dege N., A facile ionic liquid-accelerated, four-component cascade reaction protocol for the regioselective synthesis of biologically interesting ferrocene engrafted spiropyrrolidine hybrid heterocycles // *Journal of King Saud University – Science*. – 2020. – Vol. 32. – P. 2500-2504.
5. Alizadeh A., Sanjari E., Roosta A., Halvagar M.R. Synthesis of polycyclic N-heterocyclic compounds via one-pot three-component

- cyclization strategy // *Mol. Diversity*. – 2020. <https://doi.org/10.1007/s11030-020-10097-z>
6. Ghandi M., Kenari M.E., Abbasi A. Synthesis of novel spirofused spiropyrrolidine 1,3-indanedione derivatives via 1,3-dipolar cycloaddition reactions // *Journal of the Iranian Chemical Society*. – 2020. – Vol. 17. – P. 567-576.
  7. Hojati S.F., Amiri A., Mahamed M. Polystyrene@graphene oxide- Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> as a novel and magnetically recyclable nanocatalyst for the efficient multi- component synthesis of spiro indene derivatives // *Res. Chem. Intermediates*. – 2020. – Vol. 46. – P. 1091-1107.
  8. Vala M.M., Bayat M., Bayat Y. One-pot synthesis of dihydro-8H acenaphtho[1',2':4,5]pyrrolo[1,2-a]imidazole-diol derivatives // *Mol. Diversity*. – 2020. <https://doi.org/10.1007/s11030-020-10078-2>
  9. Velikorodov A.V., Zukhairaeva A.S., Chabakova A.K., Kovalev V.B. Synthesis of New Functionally Substituted Aryl- and Hetarylcarbamates Based on Ninhydrin // *Russ. J. Org. Chem.* – 2018. – Vol. 54. – No.12. – P. 1509-1514.
  10. Na J.E., GowriSankar S., Lee S., Kim J.N. Selective Methylation of the Ninhydrin-Phenol Adducts with I<sub>2</sub> in MeOH // *Bull. Korean Chem. Soc.* – 2004. – Vol.25. – No. 4. – P. 569-572.