

Помимо вышеуказанных предпосылок представленное исследование базируется на том, что некоторые производные гидроксиминов биспидинового ряда проявили себя как ненаркотические анальгетики. Поэтому синтезу оксимов и О-бензоилпроизводных отводится особо важная роль в разработке фармакологически активных соединений биспидинового ряда. Так, взаимодействием 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-9-онов (I) с солянокислым гидроксилмином получены бициклические оксимы (II), ИК спектры которых характеризуются полосами колебаний C=N-связи (1672 и 1670 см<sup>-1</sup>) и ОН-группы (3265 и 3133 см<sup>-1</sup>). Образование целевых продуктов подтверждается спектрами ЯМР <sup>13</sup>C оксимов (II), которые указывают на отсутствие сигналов карбонильной группы и появление сигналов C=N-связи в области 164,3 и 161,2 м.д.

Синтез О-бензоилоксимов (III) основан на взаимодействии оксимов 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-9-онов (II) с хлористым бензоилом в абсолютном бензоле с последующей обработкой образующихся гидрохлоридов поташом. Для атомов углерода фенильного радикала характерно резонирование в области 128,4–133,4 м.д., а самые слабopольные сигналы при 161,2 и 164,4 и 171,4 171,6 м.д. принадлежат углерод-

ным атомам –C=N и –C=O групп.

Для исследования биологических свойств новых О-бензоилпроизводных 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-9-онов синтезированы их комплексы с β-циклодекстрином (III).

Первичный фармакологический скрининг синтезированных веществ показал, что комплекс включения О-бензоилоксима 3-циклопропанметил-7-(3-бутоксипропил)-3,7-диазабицикло[3.3.1]нона-на с β-циклодекстрином проявил выраженный местноанестезирующий эффект при инфильтрационной анестезии, превосходя по действию все препараты сравнения.

Важнейшая особенность производных 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонана, содержащих пиперазинилэтильный радикал при одном из атомов азота, заключается в том, что они обладают высокой биологической активностью широкого спектра действия, в том числе и иммуномодулирующей. В результате фармакологического исследования новых производных 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонана установлено, что комплекс β-циклодекстрина с О-бензоилоксимом, содержащим этоксипропильный и пиперазиноэтильный заместители при атомах азота обладает лейкопозстимулирующим и иммуностимулирующим действием.

### Список литературы

1. *Pat. 2000076998 B1 WO. New bispidine compounds useful in the treatment of cardiac arrhythmias // Vjoersne M., Frantsi M., Hoffmann K.-J., Ohlsson B.; опубли. 8.03.2001.*
2. *Предпат. 10442 РК. Малепат 3,7-ди(2-этоксиэтил)-3,7-диазабицикло[3.3.1]нонана,*

*обладающий местноанестезирующей и противоаритмической активностью, и полупродукт его получения // Пралиев К.Д., Искакова Т.К., Исмагулова Н.А., Ю В.К., Шин С.Н., Бактыбаева Л.А., Берлин К.Д.; опубли. 16.07.01, Бюл.– №7.– 5с.*

## ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 4,6-ДИБРОМ-2,1,3-БЕНЗОКСАДИАЗОЛА С ПИРАЗОЛОМ

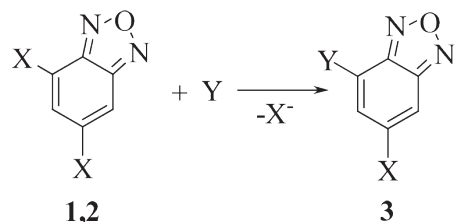
А.М. Мартиросян, К.В. Костин, А.А. Шувалова  
Научный руководитель – к.х.н. А.С. Кузнецова

*Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева  
660060, Россия, г. Красноярск, ул. А. Лебедевой 89*

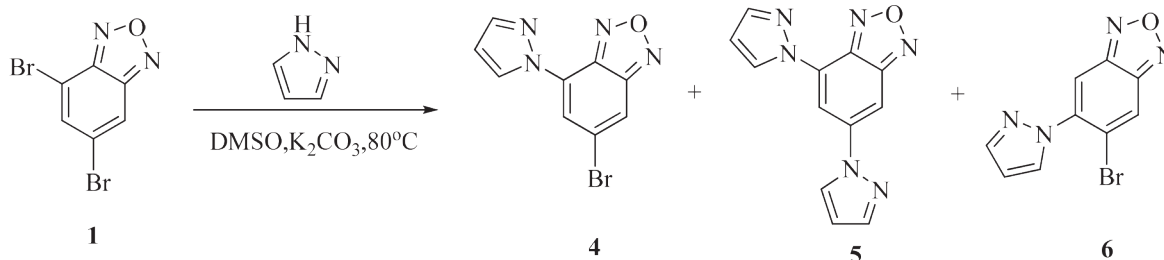
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, akuznetsova@tpu.ru*

Производные 2,1,3-бензоксадиазолов (бензофуразанов) относятся к гетероциклическим соединениям неприродного происхождения. Бензофуразаны и их производные обладают рядом полезных свойств, обуславливающих возможность их использования в медицине, сель-

ском хозяйстве и некоторых областях техники. Некоторые 2,1,3-бензоксадиазолы проявляют различные виды биологической активности, например, иммуносупрессивную, антилейкемическую, противоревматическую [1, 2]. В связи с этим, разработка новых способов получения



X= Br(1), Cl(2), Y=:N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>O, :N(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>, :N(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>, :SC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, :O-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> (3)



производных 2,1,3-бензоксадиазолов является одним из актуальных направлений органической химии.

Известно [3, 4], что взаимодействие 4,6-дигалоген-2,1,3-бензоксадиазолов с N-,S-,O-нуклеофилами протекает с замещением атома брома, находящегося в положении 4.

В рамках данной работы нами было исследовано взаимодействие 4,6-дибром-2,1,3-бензоксадиазола (1) с избытком пиразола. Установлено, что реакция протекает с образованием ожидаемого 4-пиразолил-6-бром-2,1,3-бензоксадиазола (4) [5], а также ряда других продук-

тов. Одним из выделенных продуктов является 4,6-дипиразолил-2,1,3-бензоксадиазол (5), который образуется в результате взаимодействия 4-пиразолил-6-бром-2,1,3-бензоксадиазола (4) с пиразолат-анионом. Еще одному выделенному соединению на основании данных масс-спектрометрии и ЯМР-спектроскопии была приписана структура продукта «кине»-замещения – 5-пиразолил-6-бром-2,1,3-бензоксадиазола (6).

Соединения 4–6, содержащие фармакофорные фрагменты, перспективны на предмет испытания их биологической активности.

### Список литературы

- Gosh P.B., Ternai B., Whitehouse M.W. // *J. Med. Chem.*, 1972.– Vol.15.– №3.– P.255–260.
- Macphee D.G., Robert G.P., Ternai B., Gosh P.B., Stephens R. // *Chem. Biol. Interact.*, 1977.– Vol.19.– P.77–90.
- Kuznetsova A.S., Gornostaev L.M., Stashina G.A., Firgang S.I. *Russ. Chem. Bull.*, 2013.– Vol.62.– I.9.– P.2079–2082.
- Горностаев Л.М., Бочарова Е.А., Долгушина Л.В., Багрянская И.Ю., Гатилов Ю.В. // *ЖОрХ*, 2010.– Т.46.– Вып. №5.– С.702–706.
- Пат. WO/2014/031873. USA. Reed M.A., Wood T.K., et.al. Pub. 27.02.2014.

## МЕТОД МОДИФИКАЦИИ ВЕРДАЗИЛЬНЫХ РАДИКАЛОВ ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАНИЕ АМИДНЫХ СВЯЗЕЙ

Е.А. Мартынка, П.В. Петунин

Научный руководитель – к.х.н., доцент М.Е. Трусова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ekaterina.martynko@tpu.ru

Физические и химические свойства органических радикалов позволяют использовать их для создания магнитных материалов [1]. Такие материалы находят применение как в спин-

тронике [2], так и в создании ячеек магнитной памяти [3]. Для использования органических радикалов в дизайне магнитных материалов необходимо, чтобы они обладали стабильностью