

## Синтез 5-гидрокси-10-*R*-бензо[*a*]феназин-12-оксидов циклизацией 2-ариламино-1,4-нафтохинон-1-оксимов под действием нитрующей смеси

© Горностаев<sup>1+\*</sup> Леонид Михайлович, Арнольд<sup>1</sup> Елена Владимировна,  
Руденко<sup>1</sup> Дарья Сергеевна, Халявина<sup>1</sup> Юлия Геннадьевна,  
Чернышев<sup>2,3</sup> Владимир Васильевич, Тябликов<sup>2</sup> Олег Александрович,  
Дунаев<sup>2</sup> Сергей Федорович и Сташина<sup>4</sup> Галина Алексеевна

<sup>1</sup> Кафедра биологии, химии и экологии. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. ул. А. Лебедевой, 89. г. Красноярск, 660049. Россия. E-mail: [gornostaev@kspu.ru](mailto:gornostaev@kspu.ru)

<sup>2</sup> Кафедра общей химии. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Ленинские горы, 1, стр. 3. г. Москва, 119991. Россия. E-mail: [vladimir@struct.chem.msu.ru](mailto:vladimir@struct.chem.msu.ru)

<sup>3</sup> Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук. Ленинский просп., 31. г. Москва, 119071. Россия.

<sup>4</sup> Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук. Ленинский просп., 47. г. Москва, 119991. Россия. E-mail: [galina\\_stashina@chemical-block.com](mailto:galina_stashina@chemical-block.com)

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** хиноны, оксими, 5-гидрокси-10-*R*-бензо[*a*]феназин-12-оксиды, катион-радикальные процессы.

### Аннотация

Синтез полициклических хиноидных соединений, обладающих широким спектром биологического действия – одно из наиболее перспективных и активно развивающихся направлений тонкого органического синтеза. Общеизвестно, что среди биологически активных структур особое место занимают гетероциклические соединения, в том числе способные быть донорами оксида азота NO. К таким веществам относят ряд *N*-оксидов, например 1,2-дiazet-1,2-диоксиды, фуроксаны и их бензоаналоги, *N,N'*-диоксиды пиразолов. Причиной высокой биологической активности *N*-оксидов азотистых гетероциклов, не способных легко генерировать оксид азота NO, могут быть их окислительные свойства. Таким образом, *N*-оксиды азотистых гетероциклов вызывают интерес вследствие их высокой биологической активности.

Авторами статьи разработан синтетический подход к 5-гидрокси-10-*R*-бензо[*a*]феназин-12-оксидам, содержащим *N*-оксидный фрагмент, что делает эти соединения перспективными для изучения их биологической активности. В статье показано, что при обработке 2-ариламино-1,4-нафтохинонов гидросиламином в этаноле при 50-60 °С происходит селективное оксимирование по положению 1 с образованием 2-ариламино-1,4-нафтохинон-1-оксимов. Установлено, что взаимодействие 2-ариламино-1,4-нафтохинон-1-оксимов с нитрующей смесью в уксусной кислоте приводит к образованию 5-гидрокси-10-*R*-бензо[*a*]феназин-12-оксидов. Полученные результаты являются продолжением работ, посвященных взаимодействию 2-ариламино-1,4-нафтохинонов и 4-ариламино-1,2-нафтохинонов с нитрозилсерной кислотой в уксусной кислоте, в ходе которого образуются 3-*R*-бензо[*b*]феназин-6,11-дион-5-оксиды и 9-*R*-бензо[*a*]феназин-5,6-дион-7-оксиды соответственно, а также – взаимодействию 2-алкил(бензил)амино-1,4-нафтохинонов с нитрозилсерной кислотой или нитрующей смесью в уксусной кислоте, приводящее к 2-алкил(арил)нафто[2,1-*d*][1,3]оксазол-4,5-дион-4-оксимами и 2-алкил(арил)-1-гидрокси-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-дионам в качестве основных продуктов.