

- donors incorporated [ $^{99m}\text{Tc}/\text{Re}(\text{CO})_3$ ] $^+$ . Dalton Trans., 2013.– 42.– 2894–2901.
2. Femia F.J., Maresca K.P., Hillier S.M., Zimmerman C.N., Joyal J.L., Barrett J.A. // Synthesis and Evaluation of a Series of  $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3$  Lisinopril Complexes for In Vivo Imaging of Angiotensin-Converting Enzyme Expression. J Nucl Med., 2008.– 49: 970–977.
  3. Omer Aras, Vasken Dilsizian, William C. Eckelman, and John W. Babich L. Wei, Babich J., Eckelman W.C., Zubieta J. // Rhenium Tricarbonyl Core Complexes of Thymidine and Uridine Derivatives. Inorganic Chemistry, 2005.– Vol.44.
  4. Юсубов М.С., Жданкин В.В., Ларькина М.С., Дрыгунова Л.А.. Способ получения  $\omega$ -иодалифатических карбоновых кислот и их эфиров. Патент №2494087 от 27.09.2013.

## Получение и исследование химических свойств карбазолдiazоний трифлатов

А.С. Лекерова

Научный руководитель – д.х.н., профессор В.Д. Филимонов

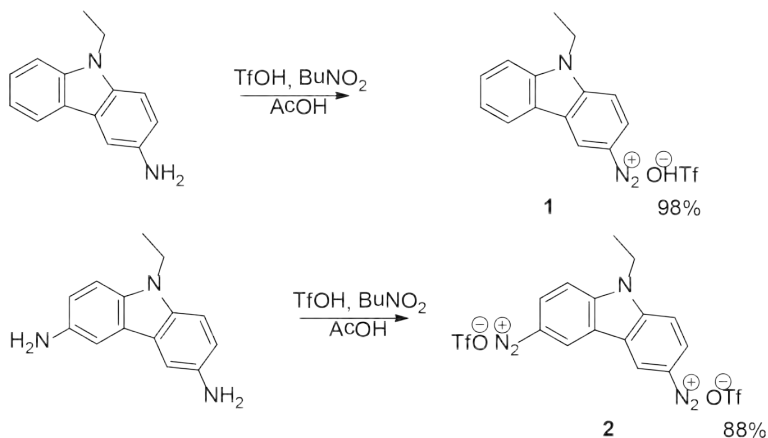
*Томский политехнический университет*

*634050, Россия, пр. Ленина, 30, lekerova.aydana@gmail.com*

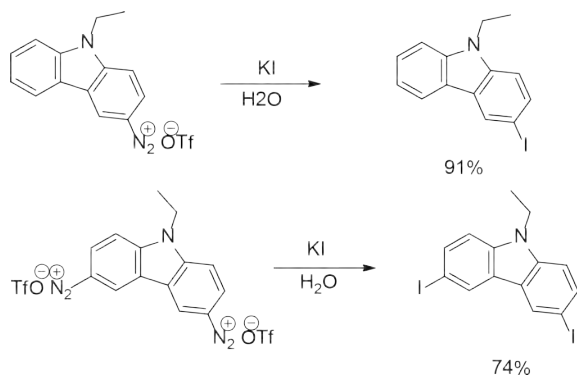
Известно, что производные карбазола, благодаря своей высокоэффективной фотолюминесценции и высокому выходу электролюминесценции применяются в качестве органических электролюминофоров, для производства наиболее современных OLED дисплеев и солнечных батарей [1]. Известно, также что производные карбазола обладают биологической активностью, к примеру синтетические гидроксикарбазолы обладают противоопухолевой активностью [2].

Целью работы является получение и исследование ранее неизвестных 9-этилкарбазолдiazоний трифлатов (1,2). Эти соединения получены из 9-этилкарбазола нитрованием, дальнейшим восстановлением и путем диазотирования 3-амино- и 3,6-диамино-9-этилкарбазолов.

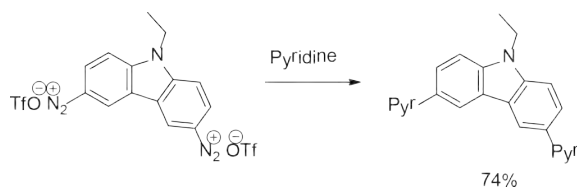
Строение соединений 1,2 было доказано методами ИК и ЯМР спектроскопии. В спектре ИК полосы поглощения в областях 2250–2282  $\text{см}^{-1}$  доказывает наличие diaзониевой группы. Найдено хорошее согласие экспериментальных параметров спектров ЯМР  $^{13}\text{C}$  и вычисленных методом ВЗЛУр/6-311G\*. Термическая стабильность соединения 2 была исследована ДТА/ТГА – температура разложения 147 °С, энергия разложения 502,6 Дж/г. Эти данные говорят о том, что данная diaзониевая соль не является взрывоопасной. Важно отметить, что соли хорошо растворимы в воде, а также в органических растворителях: ацетон, диметилсульфоксид.



Определены некоторые химические свойства солей 1,2. Показано, что диазониевые группы легко замещаются на иод действием KI в воде при 70 °С. При этом показано, что помимо иодирования происходит частичное восстановление диазониевых солей 1,2.



Кроме того, соль 2 взаимодействует с пиридином при 70 °С, образуя 3,6-дипиридил-9-этилкарбазол с выходом 77%. Метод ГХ-МС показал, что карбазолирование пиридина в этих условиях проходит по двум по-



ложениям пиридина.

Таким образом, впервые получены 9-этилкарбазолдiazоний трифлаты, исследованы их термическая стабильность, а также химические свойства.

### Список литературы

1. Usluer O., Demic S., Kus M., Ozel F., Sariciftci N.S. // J. Luminescence, 2014.– 146.– 6–10.
2. Compain-Batissou M., Latreche D., Gentili J., Walchshofer N., Bouaziz Z. // Chem. Pharm. Bull., 2004.– 52.– 1114–1116.

---

## Исследование нативных и модифицированных гуминовых кислот торфа методом ИК-спектроскопии

А.С. Луценко<sup>1</sup>, М.В. Зыкова<sup>2</sup>, С.В. Кривошеков<sup>1,2</sup>  
Научный руководитель – д.б.н., профессор Р.Р. Ахмеджанов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, chrom@tpu.ru

<sup>2</sup>Сибирский государственный медицинский университет  
634050, Россия, г. Томск, Московский тракт, 2, gvm2@rambler.ru

Объектом исследования являлись нативные и модифицированные гуминовые кислоты (ГК) низинного древесного торфа месторождения «Таган» Томской области. Нативные ГК (НГК) извлекали 0,1 М раствором NaOH без нагревания, осаждали из экстракта 10% раствором HCl, отмывали водой до нейтральной реакции и высушивали при комнатной температуре [1]. Модификацию ГК проводили тремя способами: а) восстановлением ГК водородом в момент выделения в кислой среде (КГК); б) восстановлением ГК водородом в момент выделения в щелочной среде (ОГК); в) восстановлением ГК боргидридом натрия, при этом, в ходе реакции образовалась растворимая (БГН\_ГК\_Ф1) и нерастворимая (БГН\_ГК\_Ф2) фракции. Регистрацию ИК-спектров проводили на ИК-Фурье – спектрометре ФСМ 1201 (ООО «Инфраспек», г. Санкт-Петербург). Анализ образцов проводили по методу прессования с KBr в соотношении (1 : 20), в интервале значений частоты от 400 до 4000 см<sup>-1</sup>, с использованием программного обеспечения Aspek 1.2.0.0.

Для сравнительной ИК-спектральной характеристики различных образцов ГК выбран метод оценки отношений оптических плотностей полос поглощения (ОППП) при различных волновых числах [2], в частности: 3375 см<sup>-1</sup> – валентные колебания связи О-Н гидроксильных групп, 2925 см<sup>-1</sup> – валентные колебания алифатических фрагментов