

Неординарные свойства трехмерных молекул фуллеренов обуславливают потенциальные возможности их приложения во многих областях науки, техники, биологии и медицины. Одно из перспективных направлений исследований посвящено применению C_{60} и его производных в качестве электроноакцепторных составляющих органических солнечных батарей.

По данному направлению осуществлены следующие виды работ:

1) Разработаны практические синтезы неописанных в литературе фуллеренсодержащих мономеров аллилового, винилового, (мет)акрилового и норборненового рядов с использованием методологии Бингеля на ключевых стадиях [Torosyan S.A. et al // Russian Journal of Organic Chemistry. 2011. V. 47, P. 1807 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428011120050>); Torosyan S.A. et al // Russian Journal of Organic Chemistry. 2014. V. 50, P. 179 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428014020067>); Torosyan S.A. et al // Mendeleev Commun. 2012. V. 22, P. 199 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.mencom.2012.06.009>); Miftakhov M.S., et al // Tetrahedron. 2014. V. 70, P. 8040 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004040201401223X>)].

2) На основе синтезированных фуллеренсодержащих мономеров методами радикальной и метатезисной полимеризации получен ряд гомополимеров и сополимеров с контролируемым содержанием «фуллереновых» звеньев в макромолекуле [Mikheev V.V. et al // Russian Journal of Organic Chemistry, 2015. V. 51, P. 392 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428015030185>); Biglova Y.N. et al // Mendeleev Commun. 2015. V. 25, P. 202 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959943615000930>); Biglova Yu.N. et al // Kinetics and Catalysis, 2017. V. 58, P. 111 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S0023158417020021>); Biglova Yu.N. et al // Russian Journal of Physical Chemistry B, 2017. V. 11, P. 324 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1990793117020038>); Биглова Ю.Н. и др. Способ получения норборнензамещенных циклопропановых производных фуллеренов и полимеров на их основе. Патент РФ № 2579148, 3.03.2016; Биглова Ю.Н. и др. Способ получения норборнензамещенных циклопропановых производных фуллеренов и полимеров на их основе. Евразийский патент № 028192, 31.10.2017].

3) Исследовано влияние химического строения на УФ-спектроскопические характеристики выделенных метанофуллеренов. Разработан УФ-спектроскопический экспресс-метод качественного и количественного определения содержания продуктов моно- и полициклопропанирования фуллеренов в реакционной смеси в процессе синтеза [Biglova Yu.N., et al // Journal of Structural Chemistry. 2012. V. 53, P. 1081 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S0022476612060091>); Biglova Yu.N. et al // Journal of Structural Chemistry. 2013. V. 54, P. 719 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S0022476613040094>); Biglova Yu.N. et al // Russian Journal of Physical Chemistry A. 2013. V. 87, P. 1692 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S0036024413100051>); Biglova Yu.N. et al // New J. Chem. 2013. V. 37, P. 1358 (<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/nj/c3nj41098f/unauth#!divAbstract>); Biglova Yu.N. et al // Russian Journal of Physical Chemistry A. 2015. V. 89, P. 2238 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S0036024415120043>); Биглова Ю.Н. и др. Способ количественного определения метанофуллеренов в реакционной смеси методом УФ-спектроскопии. Патент РФ № 2548360, 20.04.2015].

4) Синтезированные фуллеренсодержащие мономеры и полимеры изучены в качестве органических материалов для солнечных батарей. На их основе сконструированы опытные образцы фотовольтаических ячеек с инвертированной конфигурацией. Показано, что использование фуллеренсодержащих полимеров в качестве зарядово-транспортных слоев органических солнечных элементов приводит к улучшению их эксплуатационных

характеристик в 2-2,5 раза [Biglova Y.N. et al // *Physica B*. 2015. V. 458, P. 114 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092145261400859X>); Biglova Y.N. et al // *Mendeleev Commun.* 2015. V. 25, P. 202 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959943615000930>); Biglova Y.N. et al // *Mendeleev Commun.* 2015. V. 25, P. 348 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959943615001686>); Биглова Ю.Н. и др. Метанофуллерены в качестве органических материалов для солнечных батарей. Патент РФ № 2554590, 1.06.2015].

5) Предложены новые целевого назначения метанофуллерены: на основе аллилового эфира дихлоруксусной кислоты синтезированы соответствующие моно-, бис-, трис- и гептакиспроизводные C_{60} ; на базе производных додецилового и арахинового спиртов получены «липофильные фуллерены»; осуществлен синтез донорно-акцепторного типа конъюгата фуллерена C_{60} с 1,3,5-триметоксибензолом, представляющего интерес в качестве «микромодели» объемно-гетеропереходного типа фотовольтаических устройств; взаимодействием фуллерена C_{60} с метил-(2Z)-2,4,4-трихлор-3-метоксибут-2-еноатом и (R)-2,2-дихлор-N-(1-фенилэтил)ацетамида по Бингелю, а также 5,5-диметокситетрахлорциклопентадиеном по реакции Дильса-Альдера разработаны блоки для кросс-сопряженного связывания C_{60} с донорными молекулами [Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*. 2012. V. 48, P. 736 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S107042801205017X>); Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*. 2015. V. 51, P. 1057 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428015080011>); Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*. 2015. V. 51, P. 940 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428015070088>); Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*. 2016. V. 52, P. 456 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428016030295>); Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*. 2016. V. 52, P. 1692 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428016110245>); Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*, 2017. V. 53, P. 1583 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428017100153>)].

6) Впервые синтезированы конъюгаты фуллерена C_{60} с антибиотиком широкого спектра действия левомицетином и его диацетатом в условиях Бингеля. Полученные метанопроизводные C_{60} могут рассматриваться как потенциально биоактивные соединения и пролекарства [Torosyan S.A. et al // *Russian Journal of Organic Chemistry*, 2016. V. 52, P. 587 (<https://link.springer.com/article/10.1134/S1070428016040217>)].