

С этой точки зрения перспективными «строительными блоками» можно считать иодсодержащие ди- или, при более широком рассмотрении, поликарбоновые кислоты, в особенности, ароматические. Дикарбоновые кислоты являются классическими линкерами в химии МОКП, их использование позволяет получать стабильные, пористые каркасы, которые могут быть использованы в различных областях. Иод, как правило, образует самые сильные галогенные связи; при этом его присутствие в качестве заместителя в ароматической поликарбоновой кислоте скорее благоприятно с точки зрения проявления выраженной  $\sigma$ -дырки (в силу электроноакцепторных свойств карбоксильных групп). Известно, что галогенная связь может влиять не только на строение получаемых соединений, но и на их свойства (сорбционные, каталитические, люминесцентные, магнитные и др.)

В данной работе нам был синтезирован ряд МОКП на основе солей лантаноидов иодзамещенных дикарбоновых кислот – 2,5-дииодтерефталевой (2,5-I-bdc) и 2,2'-дииодо-4,4'-дифенилдикарбоновой ( $I_2$ -bpdc) состава  $[Ln_2(2,5-I-bdc)_3(DMF)_4]$  и  $[La_2(I_2-bpdc)_3(DMF)_2]$

### Список литературы

1. Smith J. A., Singh-Wilmot M. A., Carter K. P., Cahill C. L., Ridenour J. A. // *Cryst Growth Des.*, 2019. – 19. – 305.
2. Zhang W., Nafady A., Shan C., Wojtas L., Chen Y. S., Cheng Q. // *Angewandte Chemie*, 2021. – 133. – 24514.
3. Zaguzin A. S.; Bondarenko M. A.; Abramov P. A.; Rakhmanova M. I.; Sokolov M. N.; Fedin V. P., Adonin S. A. // *Inorganics*, 2022. – 10. – 262.

## СИНТЕЗ ОКСАЛАТНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ДИЭФИРОВ

П. В. Замотай, Д. Л. Аветян

Научный руководитель – к.х.н., доцент ИШХБМТ ТПУ Е. В. Степанова

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, cobalt15923@gmail.com

С-алкилированные углеводы представляют значительный интерес для использования в качестве субстратов для создания новых фармацевтических препаратов. Некоторые из таких веществ уже применяются в клинической практике: дапаглифлозин используется для лечения диабета второго типа [1], линкомицин и клиндамицин применяется для лечения инфекций [2]. Однако получение подобных углеводов требует

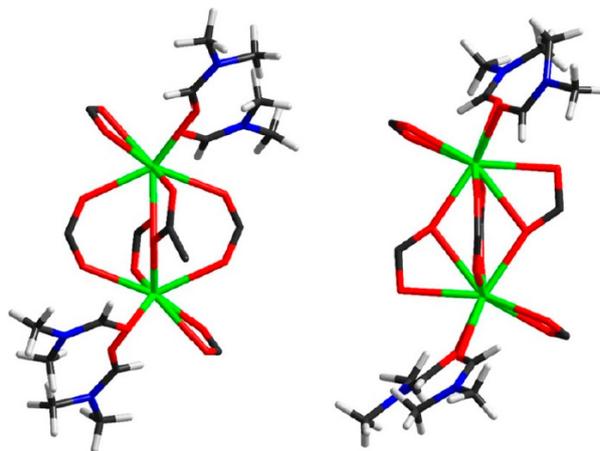


Рис. 1. Фрагменты полимерной структуры двух типов  $[La_2(2,5-I-bdc)_3(DMF)_4]$

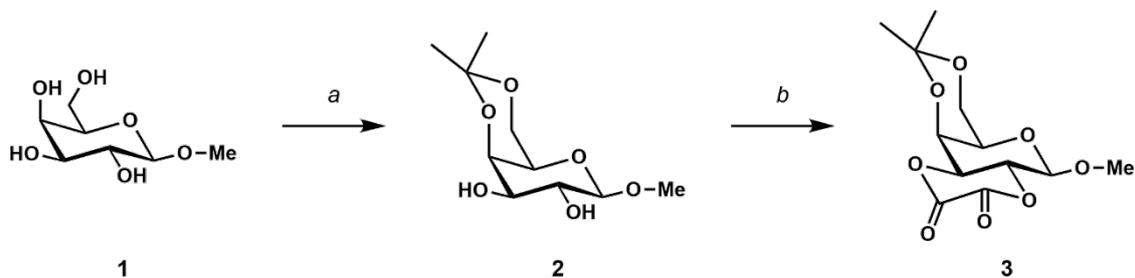
(DMF = N,N-Диметилформамид, Ln = La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Ho). Полученные соединения охарактеризованы комплексом физико-химических методов. Изучены их фотолюминесцентные свойства [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского Научного Фонда (грант № 21-73-20019).

привлечения многостадийных синтезов, что затрудняет проведение исследований.

Применение фотокаталитической функционализации с использованием оксалатных циклических диэфиров позволит осуществить синтез С-алкилированных углеводов в меньшее количество стадий и в сравнительно мягких условиях.

Для определения подходящих реакционных условий мы исследуем углеводы различных конформаций, в частности метил- $\beta$ -D-галакто-



**Рис. 1.** Синтез метил-4,6-О-изопропилиден-2,3-О-оксалил-β-D-галактопиранозида **3**:  
**a** – 2,2-диметоксипропан, *p*-TsOH, (60 °С), 30 мин. **b** – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> конц, щавелевая кислота

пиранозид **1** (Рисунок 1). В этой работе наша задача – показать возможность этерификации и образования новых С–С связей на примере vicинальных диолов. Поэтому реакцией вещества **1** с 2,2-диметоксипропаном и *p*-толуолсульфоновой кислотой мы получаем галактозид **2**, который затем этерифицируем, например, диметил-эфиром щавелевой кислоты с получением циклического диэфира **3**.

После разработки подходящего метода синтеза оксалатных циклических эфиров к ним

будет применены фотокаталитические методы активации С–Н связей для синтеза производных оксана.

Полученные таким образом продукты планируется исследовать методами ЯМР-спектроскопии и другими физико-химическими методами для установления их точной структуры и чистоты.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ: грант № 21-73-10211.

### Список литературы

1. Horibe K. et al. // *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2022. – V. 186. – P. 3.
2. Spížek J. et al. // *Applied Microbiology and Biotechnology*, 2004. – V. 64. – P. 455.

## ПОЛУЧЕНИЕ КОНЬЮГАТОВ ГАЛОДИФА С АМИНОКИСЛОТАМИ

С. О. Зленко, В. Ю. Куксёнок

Научный руководитель – к.х.н., старший преподаватель В. Ю. Куксёнок

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, soz3@tpu.ru

Галодиф (мета-хлор-бензгидрилмочевина) – нетоксичный препарат, который используется в лечении и профилактике эпилепсии, а также способствует снятию абстинентного синдрома. Исследования клинической эффективности препарата у людей с алкогольной зависимостью показывают антиконвульсивный, анальгезирующий, седативный эффекты, снижение выраженности «синдрома отмены» и патологического влечения к алкоголю, а также антиоксидантное, дегидратирующее, ноотропное и антигипоксическое дополнительные свойства галодифа [1].

Проблема использования галодифа в качестве лекарственного препарата состоит в том, что он обладает малой растворимостью в воде, и поэтому лекарственная форма этого препарата на данный момент – это таблетки. Известно, что

большей биодоступностью обладают препараты в форме инъекций, поэтому перспективной областью исследований является создание более растворимых в воде форм этого препарата.

Потенциальным методом получения растворимых в воде препаратов на основе галодифа является его химическая модификация [2]. Преимущество такого подхода состоит в уменьшении терапевтической дозы препарата, а также в более направленной доставке действующего вещества к мишени. Производные галодифа также могут обладать большей биологической активностью в сравнении с галодифом, следовательно, за их получением должны последовать исследования их фармакологических свойств. Существует вероятность того, что ферментные системы организма человека могут расщеплять связи, по ко-