

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голубева Алексея Валерьевича  
на тему «Синтез пергалогенированных производных клозо-декаборатного  
аниона с сера- и азотсодержащими функциональными группами»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по  
специальности 1.4.1. – Неорганическая химия

Диссертационное исследование Голубева А.В. посвящено пергалогенированным производным клозо-декаборатного аниона, их синтезу и изучению физико-химических свойств. Актуальность представленной работы обусловлена необходимостью поиска новых слабокоординирующихся анионов, способных в последствии использоваться для решения различных задач (стабилизация реакционноспособных катионов, в качестве компонентов ионных жидкостей и др.).

Новизна исследований заключается в разработке методов исчерпывающего галогенирования сульфониевых  $[B_{10}H_9SR_2]^-$  и аммониевых  $[B_{10}H_9NR_3]^+$  производных клозо-декаборатного аниона. В ходе выполнения работы было получено 48 новых пергалогенированных (хлорированных и бромированных) производных клозо-декаборатного аниона.

Показано, что при хлорировании три-N,N,N-замещенных производных процесс может протекать по 2 путям, один из которых ведет к перегруппировке борного остова с перемещением ипсо-позиции из экваториального пояса в апикальное положение. Также продемонстрирована возможность использования пергалогенированных сульфониевых производных клозо-декаборатного аниона с октадецилалкильными заместителями  $[2-B_{10}X_9S(C_{18}H_{37})_2]^-$  в качестве перспективных компонентов ионных жидкостей (получено 22 новых соединения). Разработаны методики синтеза и установлены температурные закономерности для полученных соединений. Для установления состава и строения синтезированных соединений в работе использовали физико-химические методы анализа (элементный анализ, ЯМР спектроскопия на ядрах  $^{11}B$ ,  $^1H$ ,  $^{13}C$ , ИК-спектроскопия). Строение 23 соединений было подтверждено данными рентгеноструктурного анализа монокристалла.

Результаты исследований опубликованы в шести статьях российских и зарубежных журналах и апробированы на всероссийских и международных конференциях, что является подтверждением достоверности полученных результатов. Автореферат изложен понятным литературным языком и общая работа представляет собой законченное исследование. Выводы отражают содержание работы. Полученные результаты свидетельствуют о высоком профессиональном уровне автора.

Существенных замечаний по работе нет. Имеется вопрос:

В ходе хлорирования три-N,N,N-замещенных производных клозо-декаборатного аниона с помощью сульфурилхлорида, автор констатирует, что

происходит перегруппировка борного остова. Можно ли как-то объяснить этот факт, а не просто констатировать его.

Исходя из текста автореферата, считаю, что по актуальности, новизне исследований, достоверности результатов, их практической значимости диссертация на тему «Синтез пергалогенированных производных клозодекаборатного аниона с сера- и азотсодержащими функциональными группами» соответствует требованиям пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) от 11.05.2022 г.», а её автор, Голубев Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия.

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Ученый секретарь  
НИЦ «Курчатовский институт» - ИРЕА,  
кандидат химических наук



**Архипова Анна Александровна**

27 октября 2022 г.

e-mail: [arkhipovaaa@bk.ru](mailto:arkhipovaaa@bk.ru)

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ИРЕА)

Почтовый адрес: 107076, г. Москва, ул. Богородский вал, дом 3

Официальный сайт в сети Интернет: [www.irea.org.ru](http://www.irea.org.ru)

e-mail: [office@irea.org.ru](mailto:office@irea.org.ru) Телефон: +7(495) 963-70-70

*Подпись Архиповой Анны Александровны удостоверяю*

Начальник отдела кадров



**Жаркова Елена Алексеевна**