

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе  
РГПУ им. А. И. Герцена



Л. А. Цветкова  
2018 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Кондратенко Юлии Андреевны

«Синтез, строение и свойства новых внутрикомплексных соединений трис(2-гидроксиэтил)амин», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

### Актуальность работы

Начало исследований в области внутрикомплексных соединений 2-гидроксиэтиламинов во второй половине прошлого века было, в основном, обусловлено открытием специфической биологической активности силатранов академиком М.Г. Воронковым. Вплоть до настоящего времени география практического использования внутрикомплексных соединений постоянно расширяется, распространяясь на химическую промышленность, медицину, фармацевтику, сельское хозяйство, микробиологию и многие другие отрасли. Одним из распространенных и наиболее эффективных прокуроров для синтеза новых представителей класса атранов является трис(2-гидроксиэтил)амин, который привлекает внимание благодаря содержанию трех гидроксильных групп и возможности образования внутрикомплексных соединений трициклического строения. Вместе с тем, большая часть исследований комплексов 2-гидроксиэтиламинов направлена на выявление их структурных особенностей, при этом практически отсутствует информация о корреляции структура – свойства. Изучение биологической активности протатранов ограничивается рядом трис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей ароксисукусных и сульфанил(сульфонил)уксусных кислот. В последние годы неуклонно растет интерес к использованию тетраакис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей – ионных жидкостей, обладающих уникальными физическими и химическими свойствами. В то же время, использование ионных жидкостей в качестве биологически активных веществ в публикациях не представлено.

В этой связи диссертационная работа Ю. А. Кондратенко, направленная на получение ряда ранее неизвестных соединений: трис(2-гидроксиэтил)аммониевых

солей биологически активных карбоновых кислот, галогенидов тетраакис(2-гидроксиэтил)аммония, комплексов меди(II), кобальта(II) и цинка(II) с трис(2-гидроксиэтил)амином, а также исследование их строения и свойств является **бесспорно актуальной** как с научной, так и с прикладной точек зрения.

### **Оформление диссертации, публикации и апробация**

Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК РФ, состоит из введения, обзора литературы, изложения основных результатов, выводов и списка цитированной литературы, написана чётко, строго, в логической последовательности, хорошо оформлена и проиллюстрирована. Во введении обосновывается актуальность темы исследования, формулируется цель и основные задачи работы. В первой главе критически проанализированы и обобщены данные по современному состоянию химии атранов, протатранов, комплексных соединений переходных металлов с трис(2-гидроксиэтил)амином. Анализ литературных данных позволил автору обосновать выбор и новизну объектов исследования, определить круг взаимодополняющих методов изучения получаемых соединений. Использованные литературные источники **современны и надежны**. Во второй главе представлены результаты диссертационной работы и приведено их обсуждение. Третья глава содержит описание основных методов исследования соединений, методик их синтеза и идентификации.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. По теме диссертации опубликовано 23 научные работы, в том числе, 8 – в рецензируемых журналах, отвечающих требованиям ВАК РФ. Полученные результаты многократно докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях.

### **Основные результаты, полученные автором, и их новизна**

Автором проведена значительная экспериментальная и реферативная работа, требующая высокого уровня профессиональной подготовки в области синтеза представителей класса атранов, исследовании их структуры, реакционной способности и биологической активности. **Научная новизна** диссертационной работы не вызывает сомнений.

Среди наиболее значимых научных результатов работы, отвечающих основной цели диссертации, можно выделить следующие:

1. Синтезирован и идентифицирован ряд ранее неизвестных трис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей биологически активных карбоновых кислот (бензойная, коричная, салициловая, янтарная, малоновая, щавелевая, яблочная и лимонная). Определены температуры плавления и температуры начала деструкции синтезированных протатранов.

2. Методом монокристалльной рентгеновской дифракции установлена кристаллическая структура салицилата, гидрооксалата, гидромалоната, гидросукцината и сукцината трис(2-гидроксиэтил)аммония. Показана возможность реализации эндо- и эндо-экзо-конформации трис(2-гидроксиэтил)аммониевого катиона в зависимости от характера внутри- и межмолекулярных взаимодействий.

3. Разработаны способы получения фторида и хлорида тетракис(2-гидроксиэтил)аммония, моно- и биядерных комплексов меди(II), кобальта(II) и цинка(II) с трис(2-гидроксиэтил)амином. Получены данные о кристаллической структуре и температурах начала деструкции.

4. Исследована биологическая активность новых соединений на основе трис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей и комплексов меди(II), кобальта(II) и цинка(II) с трис(2-гидроксиэтил)амином.

Последний тезис подтверждает несомненную **практическую значимость** работы. Синтезированные соединения могут в перспективе стать основой для разработки новых лекарственных препаратов, а также препаратов комплексного действия для растениеводства.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов обусловлены применением широкого арсенала экспериментальных методов исследования (элементный анализ, ИК-спектроскопия, ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ , масс-спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, термический анализ и т.д.). Результаты работы, несомненно, расширяют современные представления об условиях формирования, строения и свойствах новых представителей ряда атранов и вносят существенный вклад в развитие как теоретической, так и прикладной химии координационных соединений, бионеорганической и физической химии. Работы, в которых изложены основные результаты, представлены в российских (РИНЦ) и ведущих международных (Web of Science и Scopus) базах данных.

Вместе с тем, по результатам диссертационной работы можно сделать ряд замечаний:

1. В диссертации и автореферате для записи одних и тех же соединений широко используются как буквенные обозначения лигандов, так и рациональные формульные, что часто затрудняет чтение. Например,  $[\text{Co}_2(\text{TEA})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$  и  $[\text{Co}_2(\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3)_2\text{Cl}_2]^{2+}$  (стр. 93).

2. В Главе 3 указано, что комплексный термический анализ комплексов ТЕА и тетракис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей осуществлялся в атмосфере воздуха, тогда как анализ трис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей – в атмосфере азота и аргона. Требуется пояснения критерий, на основании которого задавалась газовая атмосфера.

3. В диссертации представлены результаты синтеза галогенидов тетракис(2-гидроксиэтил)аммония. При этом из текста не ясны причины выбора в качестве

анионов только фторид- и хлорид-ионов. Проблемы и перспективы синтеза бромида и иодида в диссертационной работе не освещены.

4. Не до конца понятно влияние комплексообразователей – меди(II), кобальта(II) и цинка(II) – на структуру синтезированных комплексов, в частности, схожесть строения моноядерных катионных комплексов меди и кобальта ( $[\text{Cu}(\text{TEA})_2]^{2+}$  и  $[\text{Co}(\text{TEA})_2]^{2+}$ ) и отсутствие подобных катионов цинка.

Указанные замечания не снижают ценности диссертации, которая выполнена на высоком уровне, и не отражаются на общей положительной оценке работы.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Полученные Ю. А. Кондратенко результаты представляют большой интерес при решении научных и практических задач в области создания и исследования новых соединений: трис(2-гидроксиэтил)аммониевых солей биологически активных карбоновых кислот, галогенидов тетракис(2-гидроксиэтил)аммония, комплексов меди(II), кобальта(II) и цинка(II) с трис(2-гидроксиэтил)амином, которые могут широко использоваться в химической промышленности, медицине, фармацевтике, сельском хозяйстве и др. С результатами работы следует ознакомить ряд организаций, ведущих исследования в области органического синтеза и координационной химии: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет, Новосибирский государственный университет, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Москва), Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН (Москва), Институт высокомолекулярных соединений РАН Санкт-Петербург).

#### **Заключение**

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что представленная к защите диссертационная работа Кондратенко Ю. А. является целостной и завершенной научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение актуальной научной задачи получения и исследования строения и свойств новых биологически активных соединений. Диссертация написана автором самостоятельно, содержит комплекс новых данных.

Таким образом, по объему, актуальности, новизне, научному уровню, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертационная работа «Синтез, строение и свойства новых внутрикомплексных соединений трис(2-гидроксиэтил)аммина» полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор,

Кондратенко Юлия Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Отзыв на диссертационную работу Ю. А. Кондратенко составлен доктором химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия, заведующей кафедрой неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена Т.Б. Бойцовой.

Диссертационная работа и отзыв заслушаны и обсуждены на заседании кафедры неорганической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена» (протокол № 6 от 11 мая 2018 г.).

Заведующая кафедрой неорганической химии  
РГПУ им. А.И. Герцена,  
доктор химических наук  
(специальность 02.00.01 –  
неорганическая химия), профессор

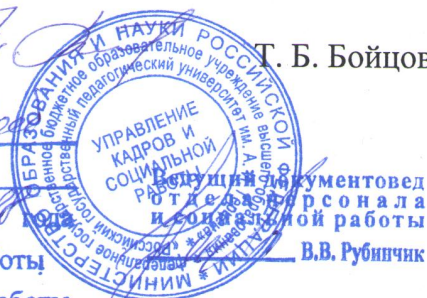
РГПУ им. А. И. ГЕРЦЕНА

подпись *Т. Б. Бойцова*

удостоверяю « 05 » 2018

Отдел персонала и социальной работы

управления кадров и социальной работы



Т. Б. Бойцова

Ведущий специалист по документации

отдела персонала

и социальной работы

В.В. Рубинчик

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», 191186, Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 48.

Телефон: (812) 312-44-92

Факс: (812) 312-11-95

E mail: mail@herzen.spb.ru