

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**  
**РХТУ.1.4.02 РХТУ им. Д.И. Менделеева**  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № 36/23  
решение диссертационного совета  
от 21 февраля 2024 г. протокол № 1

О присуждении ученой степени кандидата химических наук Карпуничкиной Ирине Алексеевне, представившей диссертационную работу на тему «Электропроводность некоторых ионных жидкостей в диметилформамиде и диметилсульфоксиде» по научной специальности 1.4.4 Физическая химия, принята к защите 26 декабря 2023 года, протокол № 7 диссертационным советом РХТУ.1.4.02 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человека приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 532 А от «30» декабря 2021 г.

Соискатель Карпуничкина (Акимова) Ирина Алексеевна 1995 года рождения. В 2019 году с отличием окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», диплом серия 107718 номер 1137750.

В 2023 году окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», свидетельство серия 107724 номер 0000002.

Соискатель работает инженером-исследователем в Лаборатории материалов для систем накопления энергии и водородной энергетики РХТУ им. Д.И. Менделеева, организованной в рамках программы «Приоритет 2030». Также является научным сотрудником отдела аналитической химии в департаменте разработки препаративных форм в АО Фирме «Август».

Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.4 (02.00.04) Физическая химия выполнена на кафедре общей и неорганической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Тема диссертационной работы «Электропроводность некоторых ионных жидкостей в диметилформамиде и диметилсульфоксиде» переутверждена на заседании Ученого совета (протокол от «8» июня 2023 года № 11). Научный руководитель профессор кафедры общей и неорганической химии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева, доктор химических наук Щербаков Владимир Васильевич, утвержден на заседании Ученого совета (протокол от 25 ноября 2020 г. №4).

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, профессор **Новоселов Николай Петрович**, директор института прикладной химии и экологии, заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»;

доктор химических наук, профессор **Сафонова Любовь Петровна**, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения науки «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук»;

кандидат химических наук, доцент **Райтман Олег Аркадьевич**, доцент, заведующий кафедрой физической химии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева.



Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 16 научных работах, опубликованных соискателем, в числе которых 2 в российских журналах из перечня ВАК, 2 в зарубежных журналах, которые индексируются в Scopus (Q2 и Q3).

Опубликованные работы общим объемом 130 страниц полностью отражают результаты, полученные в диссертации.

Опубликовано 11 научных работ на российских и международных конференциях.

Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад автора составляет от 50 до 85%, заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе и обсуждении полученных результатов, написании работ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Shcherbakov Vladimir V., Artemkina Yuliya M., Akimova (Karpunichkina) Irina A., Artemkina Irina M. Dielectric Characteristics, Electrical Conductivity and Solvation of Ions in Electrolyte Solutions. // Materials. V.14(19), 5617, 2021 (DOI:10.3390/ma14195617; Q2)

2. Artemkina Yu.M., Shcherbakov V.V., Akimova (Karpunichkina) I.A. The Temperature Dependence of the Electrical Conductivity Activation Energy of the of Aqueous Electrolyte Solutions. //Key Engineering Materials. 2021. V. 1031. P. 228-233 (ISSN: 1662-9752 doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.1031.228; Q3)

3. Karpunichkina I.A., Artemkina Yu.M., Pleshkova N.V., Shcherbakov V.V. Electrical conductivity and association of 1-butyl-3-methylpyridinium bis{(trifluoromethyl)sulfonyl}amide in some polar solvents. Herald of the Bauman Moscow State Technical University, Series Natural Sciences. 2023. No. 3 (108). P. 145–163.

4. Карпуничикина И.А., Артемкина Ю.М., Плешкова Н.В., Щербаков В.В. Электропроводность концентрированных растворов 1-бутил-3-метилпиридиний бис{(трифторметил)сульфонил}имида в ацетонитриле, диметилсульфоксиде и диметилформамиде. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Естественные науки. 2023. № 5, с. 90 – 121.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы.

#### **От официальных оппонентов:**

1. Доктор химических наук, профессор **Новоселов Николай Петрович**, директор института прикладной химии и экологии, заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна». Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания по работе**

1. Не показаны принципы выбора критериев при вычислении результатов, например, в таблице 2.4 (стр. 54).

2. На стр. 104 приведены уравнения связи нормированной ЭП и нормированной концентрации ИЖ в ДМФА и ДМСО. Данные уравнения являются полиномами 4-ой степени. По какой причине выбраны именно такие формы уравнений?

3. В работе может быть стоило бы большее внимание уделить сравнению свойств (удельной и молярной ЭП, плотностей и термодинамическим параметрам ассоциации) исследуемых в работе пар ионных жидкостей с одинаковым катионом и одинаковым анионом.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Рассматриваемую диссертационную работу Капуничикиной И.А. следует считать в качестве законченного исследования в соответствии с теми задачами, которые ставил перед собой автор. В ней на современном научном уровне выполнены сложные экспериментальные исследования, что позволяет оценить высокий профессиональный уровень соискателя, ее способность на основе глубоких знаний физики и химии поведения изученных систем сделать объективные выводы об их физико-химическом поведении.



Работа отвечает паспорту специальности п.п. 2,4,7 по физической химии и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утвержденного приказом и.о. ректора № 103 ОД от 14.09.2023 г.), а ее автор Карпуничкина Ирина Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 - Физическая химия.

2. Доктор химических наук, профессор **Сафонова Любовь Петровна**, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения науки «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук». Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания по работе**

1. В разделе 1.1.2 диссертации рассмотрено применение ионных жидкостей. Поскольку в работе изучена их электропроводность, большее внимание следовало бы уделить использованию ионных жидкостей в качестве источников энергии, в которых проводимость является важной характеристикой.

2. В диссертации численные значения полученных экспериментальных данных представлены выборочно. Не ясен критерий выбора именно этих данных. В диссертации приведены ссылки на работы диссертанта, но не указано в каких работах можно ознакомиться с другими экспериментальными данными.

3. Дискуссионным является подход, используемый в работе для расчета концентраций, выше которых в растворах возможно образование ионных пар различных типов. Во-первых, расчет радиусов ионов и молекул растворителей на основании экспериментальных значений мольного объема чистой ионной жидкости и растворителей является очень приблизительным. Более обоснованным было бы использование значений ванн-дер-ваальсовых радиусов. Во-вторых, расстояние между ионами, которое рассчитывалось на основании величины объема раствора, приходящегося на 1 ион(молекулу) ионной жидкости, является усредненной величиной всех ион-ионных расстояний, который для свободных ионов и находящихся в ионной паре различаются.

4. В работе установлено существование прямолинейной зависимости энергии активации удельной электропроводности растворов ионных жидкостей в зависимости от квадрата молярной концентрации (рис. 3.16б, уравнение (3.16)). Автор установил природу свободного члена ( $E_k^0$ ) этой зависимости, но не высказал причину возрастания энергии активации пропорционально квадрату концентрации.

5. Имеется ряд неточностей, требующих уточнения. При анализе данных, приведенных в таблице 3.4, делается вывод, что «величина  $c_{max}$  определяется размером катиона и слабо зависит от размера аниона; увеличение размера катиона приводит к уменьшению величины  $c_{max}$ », хотя приведенные величины свидетельствуют об обратном. В первом пункте заключения говорится, что проведено исследование кинетических характеристик растворов. Полученные характеристики не являются кинетическим, правильнее их называть транспортными или динамическими. В таблицах 3.2, 3.8, 3.9 не указана размерность величин.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Приведенные замечания не затрагивают основных положений и выводов диссертационной работы И.А. Карпуничкиной. Полученные результаты надежны и представляют большой теоретический и практический интерес. Диссертация И.А. Карпуничкиной. является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне. Основные аспекты данного исследования могут быть интересны для специалистов в области физической химии растворов электролитов.

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.4.4 «Физическая химия» в части п.2 (Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет



термодинамических функций простых и сложных систем), п.4 (Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия).

На основании всего вышесказанного считаю, что диссертационная работа И.А. Карпуничиной «Электропроводность некоторых ионных жидкостей в диметилформамиде и диметилсульфоксиде» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утверждено Приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14.09.2023), а ее автор, Карпуничина Ирина Алексеевна, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

**3. Кандидат химических наук, доцент Райтман Олег Аркадьевич**, доцент, заведующий кафедрой физической химии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Отзыв положительный,

#### **Вопросы и замечания по работе**

1. В диссертационной работе отсутствует обоснование выбора изучаемых ионных жидкостей. Очевидно, что представленные вещества являются коммерчески доступными, однако, нет данных о технико-экономической целесообразности использования именно этих ИЖ для разработки новых электрохимических систем.

2. В разделе 2.1 описан процесс сушки ионных жидкостей и контроля содержания воды в растворителях, в то же время не понятно, как осуществлялся контроль содержания воды в самих ИЖ.

3. В разделе 2.3.1 описана конструкция кондуктометрической ячейки, в которой температура контролируется только во внешнем контуре, в то время как описание контроля температуры самих растворов ИЖ, находящихся внутри ячейки, отсутствует. Кроме того, в тексте этого раздела присутствуют ссылки на рисунок 2.3, который на самом деле является рисунком 2.7.

4. В тексте работы следовало бы объяснить отсутствие данных об энтальпии ассоциации для ИЖ-1 и ИЖ-2 в диметилформамиде (см. табл. 3.1). Также следует отметить отсутствие данных по энергии Гиббса и энтропии ассоциации ИЖ-3 в ДМСО в таблице 2.16.

5. Расчетам энергии активации электропроводности растворов ионных жидкостей посвящен целый раздел в главе 3, однако, следовало бы более подробно остановиться на физическом смысле этого параметра и практическом аспекте необходимости его исследования.

6. В тексте диссертации встречаются грамматические ошибки, опечатки, некоторые неточности. Например, в главе 3 пропущены рисунки 3.2 и 3.3, а рисунок 3.5 идет перед рисунком 3.4.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Отмеченные замечания носят частный характер, не влияют на общее положительное впечатление от работы диссертанта, не отражаются на ее общей высокой оценке. По актуальности поставленных задач, новизне и достоверности полученных результатов, полноте сформулированных выводов диссертационная работа Карпуничиной И. А. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утверждено Приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14.09.2023), а ее автор, Карпуничина Ирина Алексеевна, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.



### **Отзывы на автореферат.**

1. Отзыв кандидата химических наук, **Шилова Игната Юрьевича**, научного сотрудника кафедры физической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. В отзыве на автореферат отмечены перспективность выбранного направления исследований, практическая и научная важность работы. Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания**

1. В автореферате не указано, каким образом осуществлялся контроль чистоты исследуемых ионных жидкостей и растворителей. Известно, что ионные жидкости очень гигроскопичны, как, например, проводилась их осушка и как контролировалось содержание воды в диметилформамиде и диметилсульфоксиде?

2. Недостаточно, на наш взгляд, внимание в автореферате уделено погрешности измерений и расчетов. Какова, например, погрешность расчета термодинамических характеристик ассоциации ионных жидкостей методом Ли и Уитона?

3. Приведенные на рисунке 8 и в таблице 2 сольватные числа ионов ионных жидкостей невелики (изменяются в интервале 1,5-4). Поскольку размер ионов ИЖ достаточно велик, почему получаются небольшие по величине сольватные числа в концентрированных растворах?

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация И.А. Карпуничкиной является законченной научно-исследовательской работой, которая соответствует паспорту специальности 1.4.4 Физическая химия в части п.2 и п.4 и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утверждено Приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14.09.2023), а ее автор, Карпуничкина Ирина Алексеевна, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

2. Отзыв кандидата химических наук, профессора кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени проф. М.Б. Генералова» ФГАО ВО «Московский политехнический университет», лауреата Премии Правительства РФ Беренгартена **Михаила Георгиевича**. Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания**

1. Представленный в автореферате графический материал иллюстрирует в основном исследованные физико-химические свойства ионных жидкостей ИЖ-1 и ИЖ-2. Почему автор не представил такие же зависимости для двух других ионных жидкостей ИЖ-3 и ИЖ-4?

2. В таблице 1 автореферата отсутствуют величины энтальпий ассоциации ионных жидкостей ИЖ-1 и ИЖ-2 в диметилформамиде. Почему автор не стал приводить эти величины в автореферате?

3. В концентрированных растворах ионных жидкостей энергия активации электропроводности возрастает прямо пропорционально квадрату концентрации и описывается уравнением (3). Автором установлена природа свободного члена уравнения, но в автореферате отсутствует объяснение почему энергия активации повышается пропорционально квадрату концентрации.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Указанные замечания не затрагивают основных положений и выводов диссертационной работы Карпуничкиной И.А. Диссертация соответствует паспорту специальности 1.4.4 «Физическая химия» в части п.2 и п.4. Считаю, что диссертационная работа Карпуничкиной И. А. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским



диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утверждено Приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14.09.2023), а ее автор, Карпуничкина Ирина Алексеевна, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

3. Отзыв доктора химических наук, профессора, главного научного сотрудника лаборатории «Новые материалы на основе макроциклических соединений» ФГБУН Института химии растворов им. Г.А. Крестова РАН **Парфенюка Владимира Ивановича**.

В отзыве на автореферат отмечены присутствие актуальности, целей и задач работы, научной новизны и практической значимости. Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания**

В качестве замечания к автореферату указано: в материалах автореферата не удалось найти сведений, касающихся определения погрешностей экспериментальных и расчетных (кроме констант ассоциации) величин, что затрудняет оценку корректности полученных данных.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

В целом считаю, что диссертационная работа Карпуничкиной Ирины Алексеевны соответствует критериям, установленным в «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертационной работы, Карпуничкина И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия.

4. Отзыв кандидата химических наук, начальника департамента разработки препаративных форм АО Фирмы «Август», **Елиневской Ларисы Степановны**. Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания**

В автореферате имеется ряд опечаток, что не снижает общего качества и значимости проделанной диссертантом работы. В качестве замечаний можно отметить не до конца раскрытый принцип выбора четырех ионных жидкостей в качестве объекта исследования.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на основные результаты исследования.

Исходя из представленных в автореферате сведений, считаю, что диссертация написана на высоком научном уровне, и Карпуничкина Ирина Алексеевна достойна присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

На все замечания Карпуничкина Ирина Алексеевна дала полные и исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается компетентностью, достижениями в научных исследованиях с близкой тематикой, наличием у оппонентов публикаций в рецензируемых журналах и их высоким профессиональным уровнем.

5. Отзыв доктора химических наук, доцента, заведующего кафедрой общей и неорганической химии Новомосковского института РХТУ имени Д.И. Менделеева, **Новикова Александра Николаевича**. Отзыв положительный.

#### **Вопросы и замечания**

1. При таких малых значениях констант ассоциации ИЖ и больших погрешностях их определения весьма проблематично надежно определить температурную зависимость констант ассоциации, поэтому возникает вопрос: насколько существенны различия в величинах энтальпий ассоциации, а также энергии Гиббса и энтропии ассоциации.

2. Для корректного суждения об изменении величин сольватных чисел ионов (табл. 2) необходимо охарактеризовать погрешность их определения.



3. На рисунке 8 автореферата приведена зависимость сольватных чисел от корня квадратного из концентрации, которая линейна в области концентрированных растворов. Каков смысл линейности рассматриваемой зависимости?

4. В работе по определению термодинамических характеристик предпочтительно использование термодинамической шкалы температур.

#### **Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы**

Приведенные замечания не затрагивают основные положения и выводы работы Карпуничкиной И.А., которая вносит определенный вклад в существующие представления об электропроводности растворов ионных жидкостей в полярных растворителях. Считаю, что работа Карпуничкиной И.А. соответствует паспорту специальности 1.4.4 «Физическая химия» в части п.2 и п.4 и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», (утверждено Приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14.09.2023), а ее автор, Карпуничкина Ирина Алексеевна, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**показано**, что в разбавленных растворах ДМФА и ДМСО исследованные ионные жидкости являются слабо ассоциированными электролитами и ведут себя как растворы простых неорганических электролитов в этих полярных растворителях;

**обобщены** величины удельной электропроводности концентрированных растворов ИЖ в ДМФА и ДМСО: в координатах  $\kappa/\kappa_{\max} - c/c_{\max}$  в широком интервале концентраций и температур на единую кривую укладываются все полученные в работе величины нормализованной электропроводности  $\kappa/\kappa_{\max}$ ;

**установлена** связь между величиной электропроводности растворов ИЖ и диэлектрическими характеристиками ДМФА и ДМСО: при повышении температуры удельная ЭП возрастает прямо пропорционально отношению диэлектрической проницаемости к времени дипольной релаксации, т.е. прямо пропорционально предельной высокочастотной ЭП растворителя.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**получены** термодинамические характеристики ассоциации четырех ионных жидкостей в ДМФА и ДМСО;

**рассчитаны** сольватные числа ионов  $N$  ионных жидкостей в разбавленных и концентрированных диметилформамидных и диметилсульфоксидных растворах, которые уменьшаются при увеличении концентрации;

**определено** расстояние между ионами в концентрированных растворах ионных жидкостей в ДМФА и ДМСО и концентрации, при которых возможно образование сольваторазделенных и контактных ионных пар;

**показано**, что максимум на концентрационной зависимости удельной электропроводности возникает, когда расстояние между ионами в растворе оказывается меньше диаметра растворителя, при этом в растворах происходит образование контактных ионных пар.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**предложены** уравнения, позволяющие оценивать величины удельной электропроводности растворов ионных жидкостей в ДМФА и ДМСО в широком интервале концентраций и температур;



**опробована** методика определения сольватных чисел ионных жидкостей на основе анализа зависимости удельной электропроводности растворов от предельной высокочастотной проводимости растворителя;

**получено** большое количество термодинамических и транспортных свойств растворов ионных жидкостей в ДМФА и ДМСО, которые могут использоваться в качестве справочных данных, позволяющих проводить термодинамические расчеты процессов, протекающих в этих неводных растворителях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**достоверность** полученных экспериментальных результатов обеспечивалась применением современных методов анализа (кондуктометрический метод), реализованных с использованием современного сертифицированного оборудования и подтверждается воспроизводимостью полученных экспериментальных данных;

**теория** основана на известных и опубликованных данных; согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации в области исследования электропроводности растворов ионных жидкостей в полярных растворителях;

**идеи базируются** на анализе полученных (проверенных и воспроизводимых) экспериментальных данных, сопоставленных с опубликованными в литературе сведениями по исследуемой тематике для других ионных жидкостей;

**установлено** отсутствие противоречия полученных результатов с опубликованными в работах отечественных и зарубежных авторов;

**использованы** общепринятые методики статистической обработки экспериментальных данных.

Выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнений и согласуются с современными представлениями о физико-химических свойствах растворов ионных жидкостей.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и планировании исследования, постановке цели и задач (совместно с научным руководителем), выборе подходов к их решению, разработке методик эксперимента, выполнении экспериментов, анализе результатов и их обобщении, а также в личном участии в апробации результатов исследования и подготовке публикаций.

По своему содержанию диссертационная работа Карпуничкиной Е.А. «Электропроводность некоторых ионных жидкостей в диметилформамиде и диметилсульфоксиде» соответствует паспорту специальности научных работников 1.4.4 Физическая химия по п.2 «Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем» и п.4 «Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия».

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная задача определения точных и надежных данных по электропроводности четырех ионных жидкостей, применяющихся в качестве электролитов для различных электрохимических устройств: аккумуляторов, суперконденсаторов и источников тока.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденном приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14.09.2023 г.

На заседании диссертационного совета РХТУ.1.4.02 РХТУ им. Д.И. Менделеева 21 февраля 2024 года принято решение о присуждении ученой степени кандидата химических наук Карпуничкиной Ирине Алексеевне.



Присутствовало на заседании 16 членов диссертационного совета, в том числе в режиме видеоконференции 2, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации 5.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали.

Результаты тайного голосования:

«за» - 14,

«против» - нет,

«воздержались» - нет.

Проголосовали 2 члена диссертационного совета, присутствовавшие на заседании в режиме видеоконференции

«за» - 2,

«против» - нет,

«воздержались» - нет.

**Итоги голосования:**

**«за» - 16,**

**«против» - нет,**

**«воздержались» - нет.**

Председатель  
диссертационного совета



д.х.н., проф. Назаров В.В.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

д.х.н., доц. Мурашова Н.М.

Дата «21» февраля 2024 г.