

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Магомедова Курбана Эдуардовича  
«Поливинилхлоридные пластифицированные мембраны,  
чувствительные к ионам цинка, кадмия и ртути», представленной на соискание ученой  
степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.02 - аналитическая химия

В современной аналитической практике метод ионометрии с использованием мембранных ионоселективных электродов (ИСЭ) нашел широкое применение для определения анионов и ионов щелочных, щелочно-земельных металлов. ИСЭ в комплекте с иономерами портативны; очень просты в использовании, не оказывают воздействия на исследуемый раствор, пригодны как для прямых определений, так и в качестве индикаторов точки эквивалентности в титриметрии. В современных лабораториях конкурентоспособными являются методы автоматизированного мониторинга, и использование ИСЭ очень удобно для этой цели.

Применение ИСЭ для определения ионов тяжелых металлов в настоящее время ограничено их малым сроком жизни, недостаточной селективностью и воспроизводимостью результатов, дороговизной электродно-активных веществ (ЭАВ). Разработка диссертантом ИСЭ с улучшенными аналитическими характеристиками для определения Zn(II), Cd(II) и Hg(II) в различных объектах на основе ПВХ пластифицированных мембран с новыми органическими ЭАВ весьма **актуальна** для дальнейшего развития метода ионометрии и его использования в аналитической практике.

В работе **впервые** получены и изучены новые ионофоры на основе поливинилхлоридных пластифицированных мембран с липофильными аналитическими реагентами, содержащими -N, -S, -O функциональные группы для создания цинк-, кадмий- и ртуть-селективных мембран. Созданы новые ИСЭ с ПВХ-пластифицированными мембранами, допированными выше указанными реагентами, для определения Zn(II), Cd(II), Hg(II) в реальных объектах и установлен химизм их работы. Проведена оптимизация состава мембран ИСЭ с помощью выведенной автором итеративной формулы предварительного расчета масс и объемов компонентов мембран, что позволило кардинально сократить объем эксперимента по варьированию масс ингредиентов. Определен тип электродной функции, установлены потенциометрические характеристики новых ИСЭ и степень их селективности, выявлена связь между липофильностью ЭАВ, его константой протонизации, типом анализируемого иона, внутренней и внешней средой ИСЭ.

Достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений, представленные в работе выводы сделаны на основе большого экспериментального материала и не вызывают сомнения, т.к. в ходе выполнения работы использован комплекс современного высококлассного оборудования и методов получения и обработки данных. **Научная новизна и теоретическая значимость** предложенного подхода подтверждена патентом РФ и публикациями в реферируемых научных журналах.

Разработаны методики прямого потенциометрического определения цинка в какао и кадмия в легкоплавком припое ПОСК 50-18 в стационарном режиме, кадмия в молоке, ртути в креме «Achromin» и сточной воде после сорбционного концентрирования на КУ-2x8 в специально сконструированной проточной потенциометрической ячейке, что подтверждает **практическую значимость работы**. Правильность полученных результатов определения

кадмия и цинка в реальных объектах подтверждена независимым методом атомно-абсорбционной спектроскопии в пламенном режиме.

К автору имеется ряд вопросов и пожеланий:

1. Чем можно объяснить разную продолжительность времени жизни мембранных ИСЭ (табл.3) от 1 до 6 месяцев?
2. Было бы полезно поместить в текст автореферата таблицу по сравнению оптимальных вариантов разработанных ИСЭ на цинк-, кадмий- и ртуть с описанными в литературе и коммерчески доступными электродами, если таковые имеются, по пределу обнаружения, диапазону линейности и, что особенно важно, времени жизни. Последний параметр очень важен для практического использования ИСЭ.

Возникшие вопросы не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной на высоком научном и профессиональном уровне.

Работа представляет собой завершённое исследование, которое по своей актуальности, научной новизне, объёму и практической значимости результатов соответствует требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Магомедов К.Э. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

06.05.2019 г.

Алиса Николаевна Козицина  
Доктор химических наук,  
зам. зав. кафедрой аналитической химии  
Химико-технологического института  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»  
620002 г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
Тел. 8 (343) 375 97 56  
[a.n.kozitsina@urfu.ru](mailto:a.n.kozitsina@urfu.ru)

Наталья Александровна Малахова  
Кандидат химических наук,  
доцент кафедры аналитической химии  
Химико-технологического института  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»  
620002 г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
Тел. 8 (343) 375 48 95  
[n.a.malahova@urfu.ru](mailto:n.a.malahova@urfu.ru)

Подписи сотрудников кафедры аналитической химии  
Химико-технологического института  
Уральского федерального университета имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина» к.э.н. Козициной А.Н. и к.х.н. Малаховой Н.А. заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета УрФУ



Н.Н. Озерец