Отзыв
на автореферат диссертации Щемелева Ивана Сергеевича
«ОПТИЧЕСКИЕ СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТРИЦ СОСТАВА «СШИТЫЙ ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ – МАГНЕТИТ»
на соискание ученой степени кандидата химических наук

Создание простых в использовании, компактных и экономически доступных средств химического анализа, применимых непосредственно на месте отбора пробы пользователями без специальной подготовки, входит в число приоритетных задач современной аналитической химии. Диссертационная работа Щемелева И.С. направлена на разработку внелабораторных оптических сенсорных систем на основе широкодоступного поливинилового спирта и композитов с магнетитом. Предложенный автором подход, сочетающий изменение объема чувствительного полимера под действием аналита с регистрацией отклика методом оптической микрометрии или цифровой цветометрии с помощью смартфона, представляет собой перспективное решение, позволяющее минимизировать или вовсе исключить использование дорогостоящих реагентов и сложного приборного оформления. Это определяет высокую научную и практическую значимость выполненной работы.

В диссертационной работе автором получен ряд новых и значимых результатов. Предложен оригинальный способ формирования композитных сенсорных матриц состава «сшитый ПВС – магнетит» путем осаждения частиц Fe_3O_4 непосредственно в фазе полимерного геля в парах аммиака. Систематически исследовано влияние состава композита, кислотности среды и концентрации тетрабората натрия на чувствительность и селективность определения водорастворимых углеводов. Показано, что импрегнирование тетраборатом натрия обеспечивает снижение предела обнаружения глюкозы и фруктозы до 7,9 ммоль/дм^3 и позволяет проводить как селективное определение отдельных моносахаридов, так и их суммарное определение в присутствии сахарозы. Особо следует подчеркнуть реализованный автором подход к регистрации аналитического сигнала композитных пленок методом цифровой цветометрии, что делает смартфон полноценным измерительным устройством и открывает путь к созданию простых тест-систем для массового использования.

Практическая значимость работы убедительно подтверждена успешной апробацией разработанных сенсорных систем на реальных объектах: образцах натурального мёда, сиропов для диабетического питания и антисептиках для рук. Показана хорошая воспроизводимость результатов, а также их согласованность с данными заявленными производителями. Немаловажными достоинствами предложенных систем являются их низкая стоимость.

В качестве пожелания для дальнейшего развития работы можно отметить, что дополнительной весомости полученным выводам придало бы систематическое исследование долговременной стабильности аналитических характеристик композитных пленок при их хранении, а также оценка влияния параметров окружающей среды (температура и влажность) на отклик сенсоров. Высказанное замечание носит рекомендательный характер и никоим образом не снижает общей высокой оценки представленного диссертационного исследования.

Основные результаты диссертации в полной мере отражены в научной печати: опубликовано 8 статей в рецензируемых изданиях, соответствующих требованиям Положения о присуждении ученых степеней в ИОНХ РАН, а также 12 тезисов докладов всероссийских и международных конференций.

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений. Автор демонстрирует владение большим объемом научно-технической информации, способность к самостоятельному планированию и проведению многостадийных экспериментальных исследований, а также к квалифицированной интерпретации полученных результатов. Изложенный в автореферате материал соответствует всем требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук» от 29 марта 2024 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Щемелев Иван Сергеевич, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Я, Грибанов Евгений Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 01.4.002.92, и их дальнейшую обработку.

Зав. кафедрой химии, к.х.н., доцент Грибанов Евгений Николаевич
02.00.02 – аналитическая химия

Подпись Е.Н. Грибанова заверяю.

Ученый секретарь ученого совета, доцент, к.б.н. Чаадаева Наталья Николаевна
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

07.05.2026 г.
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95, ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
тел.: 89290609201, e-mail: gribanovEN@gmail.com