

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Маркина Алексея Викторовича
«Развитие спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния света для
определения лекарственных веществ в биологических жидкостях человека»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.2. Аналитическая химия**

Метод гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) открывает широкие возможности для анализа благодаря значительному усилению сигнала комбинационного рассеяния молекул, адсорбированных на наноструктурированных подложках. Несмотря на ажиотаж в научной литературе и погоню за рекордными показателями чувствительности, реальная практика работы с биообразцами дает более умеренные результаты. Так, для терапевтического лекарственного мониторинга критически важным является не столько поиск следовых количеств веществ, сколько достоверная количественная оценка физиологически значимых концентраций лекарственных препаратов в сложных по составу биожидкостях человека. Таким образом, актуальность работы обусловлена необходимостью преодоления разрыва между теоретическим потенциалом спектроскопии ГКР и реальными требованиями клинической лабораторной диагностики. Востребованность исследований Маркина А.В. также подтверждает наличие финансовой поддержки в рамках научных проектов Российского научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований.

Научная новизна исследования заключается в (1) установлении фундаментальных закономерностей формирования аналитического сигнала в ГКР-спектроскопии для широкого круга структурно родственных антибиотиков с учетом их ионного состояния в различных средах, (2) обосновании механизмов влияния катионного полиэлектролита и циклодекстринов на процессы селективного взаимодействия аналитов с ГКР-подложками, (3) разработке новых ГКР-активных сорбентов, способствующих повышению чувствительности анализа за счет концентрирования аналита и растворения матрицы сорбента перед регистрацией спектров, (4) применении электрохимической ячейки как для проведения ГКР-измерений, так и для регенерации поверхности медного рабочего электрода с целью многократного использования в анализе.

Практическая значимость исследования продиктована актуальными задачами персонализированной медицины, требующими оперативного мониторинга терапевтических концентраций препаратов. В работе на примере широкого круга соединений показаны эффективные способы устранения влияния эндогенных компонентов биообразцов на аналитический сигнал и повышения достоверности анализа биожидкостей с использованием разных вариантов пробоподготовки. Благодаря учету свойств аналитов и компонентов биожидкостей и модификации структуры ГКР-подложек, автором предложены экспрессные и простые в реализации методики, адаптированные для внелабораторного применения. Дополнительным фактором, способствующим внедрению метода в клиническую практику, является разработка бюджетных и стабильных медных подложек, успешно заменяющих дорогостоящие аналоги из благородных металлов.

Основные результаты работы прошли достаточную апробацию на конференциях различного уровня и опубликованы в рецензируемых научных журналах, входящих в

перечень ВАК. Автореферат информативно отражает все направления диссертационной работы, дает четкую и однозначную интерпретацию полученных результатов. Сформулированные выводы логически обоснованы и согласуются с известными в литературе данными.

Материалы автореферата и научные работы А.В. Маркина подтверждают полную реализацию поставленной цели и успешное решение всех заявленных задач. Разработанные автором методики доказали свою практическую результативность, а предложенные подходы не только обогатили инструментарий ГКР-спектроскопии, но и обладают универсальностью, позволяющей применять их для анализа широкого круга других сложных объектов.

Считаем, что диссертационная работа Маркина А.В. представляет завершённую научно-исследовательскую работу, которая удовлетворяет требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Доцент кафедры «Аналитической химии»
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»,
кандидат химических наук (02.00.02 - Аналитическая химия и 02.00.04 - Физическая химия)

Зильберг Руфина Алексеевна

Заведующий кафедрой «Органической и биорганической химии»
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»,
доктор химических наук (02.00.04 - Физическая химия)

Вакулин Иван Валентинович

19 мая 2026г



Зильберг Р.т., Вакулина И.В.
19 05 2026 г.
Директор филиала общего отдела УУНиТ Т.Шам
Шамбаева Т.Р.