

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук **Карпухиной Евгении Александровны** на тему  
**«Разработка подходов к анализу агрохимикатов на основе водных растворов гуминовых веществ бурого угля методами ИК- и оптической атомной спектроскопии»**  
по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия

Диссертационная работа Карпухиной Е.А. посвящена разработке методических подходов к анализу солей гуминовых веществ и агрохимикатов на их основе с использованием инфракрасной спектроскопии, в том числе в варианте спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения, и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Особое внимание автор уделяет хемометрическим аспектам предлагаемых способов анализа, что позволило не только продемонстрировать принципиальную применимость разработанных методик, но и привести их метрологические характеристики.

Актуальность и практическая значимость работы обусловлены необходимостью детальной характеристики гуминовых веществ и агрохимикатов на их основе, количество которых на рынке постоянно возрастает в связи с высокой востребованностью. В отличие от минеральных удобрений, для удобрений на основе гуминовых веществ угля в настоящее время отсутствуют государственные стандарты, направленные на детальную оценку их качества как с точки зрения органической компоненты, так и с точки зрения минерального состава. Кроме того, коммерческие продукты на основе гуминовых веществ все активнее применяются в несвязанных с сельским хозяйством областях, так как производство продуктов питания, косметических средств и др., что также требует создания стандартизированных методов анализа. Разработанные автором методики позволяют решить эту проблему. Впервые продемонстрирована возможность прямого количественного определения солей гуминовых кислот в широком диапазоне концентраций с использованием инфракрасной спектроскопии как в индивидуальных растворах, так и в присутствии других органических соединений. Впервые предложены условия пробоподготовки и их сочетание для определения 31 элемента, в том числе токсичных (As, Co, Cr, Ni, Mn), и продемонстрировано, что анализа водных экстрактов достаточно для валового определения большинства элементов.

Автореферат написан хорошим языком, полученные данные обработаны, обсуждены и проиллюстрированы понятными рисунками и таблицами, выводы обоснованы. Полученные результаты открывают возможность разработки моделей для одновременного количественного определения добавок и солей гуминовых соединений с целью уменьшения погрешности разработанных методов.

Таким образом, актуальность, новизна, а также практическая и фундаментальная значимость диссертационной работы Евгении Александровны не вызывают сомнений. Высокий уровень диссертационной работы отражен в публикациях в высокорейтинговых журналах, включая журналы первого квартиля WoS и Scopus.

Считаю, что диссертационная работа Карпухиной Е.А. соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Отзыв подготовила:

Куликова Наталья Александровна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова  
Адрес места работы: 119234, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет почвоведения

Телефон:

Адрес электронной почты:

18 марта 2025 г.

Куликова Н.А.