

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертационную работу Спиридоновой Анны Сергеевны
«Полиметакрилатные оптоды в многокомпонентном цифровом
цветометрическом экспресс-анализе состава веществ», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий

Актуальность темы исследования

Во многих отраслях, например, в промышленном производстве, сельском хозяйстве, научных исследованиях, постоянно возрастает необходимость проведения различного рода анализов состава веществ, для выполнения которых применяются химические сенсоры. Одним из подходов к определению состава веществ с использованием оптических сенсоров является цифровой цветометрический анализ. Работы по совершенствованию методов цифрового цветометрического анализа проводятся различными научными группами, однако многие проблемы остаются открытыми. В частности, требует решения вопрос проведения многокомпонентного анализа без разделения компонентов изучаемых объектов. В этой связи диссертационная работа, направленная на разработку экспресс-метода многокомпонентного цифрового цветометрического анализа для определения состава веществ на основе полиметакрилатных оптодов, является, несомненно, актуальной.

Объем и структура диссертационной работы

Диссертационная работа содержит 121 страницу основного текста, включая 49 рисунков и 40 таблиц.

В работе исследована проблема многокомпонентного количественного химического анализа; произведен выбор стандартной цветовой модели методом агрегирования предпочтений; разработан и экспериментально исследован экспресс-метод многокомпонентного цифрового цветометрического анализа на основе полиметакрилатных оптодов.

Научная новизна результатов

Научная новизна работы определяется следующими основными результатами.

1. Предложен и экспериментально обоснован с помощью агрегирования предпочтений метод выбора стандартной системы представления цвета, обеспечивающей проведение цифрового цветометрического анализа с наилучшим возможным набором характеристик градуировочных зависимостей получаемых аналитических сигналов.

2. Разработан и программно реализован экспресс-метод многокомпонентного цифрового цветометрического анализа на основе

полиметакрилатных оптодов с обработкой получаемых экспериментальных многомерных данных модифицированным алгоритмом SIMPLS (проекции на латентные структуры).

3. На основе разработанного метода многокомпонентного цифрового цветометрического анализа предложена и экспериментально исследована методика одновременного определения кобальта и никеля в пробах воды, взятых в воде реки Томь, в водопроводной воде и в сточной воде одного из машиностроительных предприятий г. Томска

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Результаты теоретических исследований основаны на известных положениях теории цвета, теории измерений, цифровой обработки сигналов, теории погрешностей, количественного химического анализа. Результаты и выводы согласуются с ранее опубликованными результатами других авторов, а также с экспериментальными данными, полученными в ходе диссертационных исследований.

Основные выводы подтверждены экспериментальными исследованиями и апробацией методов при определении состава веществ на реальных объектах. Достоверность результатов подтверждается сопоставимостью полученных результатов с результатами, полученными твердофазной спектрофотометрией.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, внесенных в Перечень журналов и изданий, утверждённый Высшей аттестационной комиссией, а также апробированы на авторитетных научных конференциях.

Практическая ценность результатов

Практическая ценность работы заключается в возможности использования разработанных методов для проведения экспресс-анализа содержания нескольких веществ без их разделения в объектах как в лабораторных, так и в полевых условиях, при организации различных видов мониторинга.

Результаты диссертационной работы использованы при выполнении двух грантов Российского научного фонда. Результаты внедрены в лаборатории мониторинга окружающей среды ТГУ и в отделении автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники ТПУ.

Замечания по диссертации.

1. Из предложенной методики не ясно как иммобилизация полиметакриловой матрицы зависит от времени подготовки и почему это время выбирается равным 5-15 минут.
2. Почему в предложенном методе пренебрегается взаимодействием

3. При каких значениях концентраций аналитов можно ограничиться линейной моделью, например, цветового разложения RGB ?
4. Какова обусловленность возникающей системы уравнений?
5. При представлении экспериментальных значений не приводятся доверительные границы или разброс значений. Какова достигнутая повторяемость проведенных экспериментов и их результатов?

В целом, однако, отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности работы и не сказываются на общем благоприятном впечатлении.

Заключение

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. Тема и содержание выполненной диссертационной работы соответствует паспорту специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. В работе представлены результаты, имеющие существенное научное и практическое значение в области контроля природной среды. Полученные автором результаты, выводы и заключения достоверны и обоснованы. Содержание диссертации полностью отражено в опубликованных автором работах и автореферате.

Диссертационная работа удовлетворяет критериям, установленным п. 8 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а ее автор, Спиридонова А.С., достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой радиофизики
Национального исследовательского
Томского государственного университета

Якубов Владимир Петрович

Якубов Владимир Петрович
Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.
Телефон: (3822) 52-98-23. E-mail: yvlp@mail.tsu.ru

Подпись профессора Якубова В.П. заверяю