

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богомолова Андрея Юрьевича на тему: «Развитие мультисенсорного подхода в оптическом спектральном анализе», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия

С развитием цифровых способов регистрации и накопления массивов химических данных стало возможным эффективно решать аналитические задачи экспрессного распознавания многокомпонентных смесей и одновременного определения нескольких компонентов при совместном присутствии с использованием мультисенсорных подходов. Такие подходы лежат в основе разработки экспертных систем типа «электронный язык», «электронный нос», «электронный глаз». Среди инструментальных методов измерения аналитических сигналов в мультисенсорных системах широкое распространение получили электрохимические и оптические методы. Это связано с возможностью на их основе создавать миниатюрные мультисенсорные датчики, в том числе для on-line анализа и контроля производственных процессов. Другими преимуществами является высокая информативность, неdestructивность объектов анализа, адаптируемость к различным объектам и средам.

Диссертационная работа Богомолова Андрея Юрьевича посвящена развитию мультисенсорного подхода в оптическом спектральном анализе и созданию на его основе мультисенсорных систем для широкого круга аналитических приложений.

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений и связана с развитием оптической спектроскопии в области мультисенсорного анализа со систематической разработкой и внедрением новых подходов к анализу и аналитическому контролю процессов в различных практических областях: пищевом и фармацевтическом производствах, биотехнологии, медицинской диагностике и экологии.

Научная новизна представленной работы Богомолова А.Ю. заключается в разработке научной основы создания оптических мультисенсорных систем, в частности, предложен централизованный подход к математическому обеспечению полного цикла создания и использования оптических мультисенсорных систем; разработан новый подход к их оптимизации для конкретного аналитического приложения;

систематизированы общие требования к планированию градуировочного эксперимента для одновременного определения нескольких компонентов; предложена концепция траектории процесса в пространстве аналитических переменных, дающая методологический инструментарий для более эффективного спектрального мониторинга, контроля и оптимизации технологических процессов.

Практически значимыми результатами работы являются предложенные автором оптические мультисенсорные системы, которые обладают небольшим размером, портативностью, легко встраиваются в производственную линию, что позволяет уменьшить время и стоимость анализа и расширить круг объектов исследования.

Впервые предложенное семейство схем, получившее название диагонального дизайна, является уникальным решением одной из задач обучения мультисенсорных систем, что является важным для развития в целом мультисенсорного химического анализа. Полученные результаты можно использовать при создании других типов датчиков, в частности электрохимических мультисенсорных систем и гибридных датчиков.

Достоверность результатов не вызывает сомнений, работа прошла всестороннюю апробацию на международных конференциях.

Несмотря на общее положительное впечатление от работы, при ознакомлении с авторефератом возникли некоторые вопросы:

1. Рис. 9: что составляет массив исторических данных и какой объем выборки требуется для корректировки градуировочных моделей ОМС? Используется ли параметр «время» получения исторических сигналов при моделировании?

2. Таблица 4: для жира использовали пять ЛП, для белка – четыре ЛП при построении ПЛС-моделей (первые две строки); какой физико-химический фактор играет роль в необходимости применить на одну латентную переменную больше для определения жира? С чем связаны большие значения среднеквадратичного отклонения при определении жира по сравнению с данными для белка?

3. Рис. 10(а): не представлены спектры при времени гомогенизации 10 с, в то время как на 10(б) точки для 10 с присутствуют. Чем обусловлены отрицательные значения оптической плотности?

4. Рис. 10 (б): представлен график счетов только в плоскости ЛП1-ЛП3, какую полезную информацию несет ЛП2?

Указанные вопросы и замечания не умаляют достоинства диссертационного исследования.

Диссертационная работа Богомолова Андрея Юрьевича соответствует требованиям пункта 2.1–2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

Доктор химических наук,
профессор кафедры физической и органической химии
технологического факультета
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

09.11.2020



Сидельников Артем Викторович

Рабочий адрес: 450062 Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический
университет», технологический факультет
Тел. 8 347 242 08 55; e-mail: chemartsid@gmail.com

