

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
**Ставрианиди Андрея Николаевича**

*«Развитие методологии хроматомасс-спектрометрического обнаружения и определения компонентов лекарственных растений»*,

представленной на соискание ученой степени доктора химических наук  
по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия

Большие массивы ВЭЖХ-МС данных, генерируемые при анализе объектов природного происхождения, служат источником крайне важной информации при проведении метаболомных, липидомных, протеомных и других мультидисциплинарных исследований.

Целью диссертационного исследования Ставрианиди А.Н. явилось создание методических подходов к извлечению, обнаружению и определению компонентов растительного сырья из разных фитохимических групп с использованием метода ВЭЖХ-МС для повышения информативности и селективности процедур анализа. Поставленная задача диссертантом успешно решена. Создана принципиально новая методологическая база для применения метода ВЭЖХ-МС в фитохимических исследованиях и контроле качества лекарственных средств и продуктов на растительной основе со следующей стратегией: целевой скрининг в режиме мониторинга заданных реакций и групповой скрининг в режиме сканирования и селективного мониторинга выбранных диагностических ионов.

Применение статистических методов обработки данных и анализ больших выборок образцов, содержащих значительное количество биологически одинаковых представителей в каждой исследуемой группе, обеспечило выявление значимо различающихся сигналов соединений–маркеров, которые впоследствии могли бы выполнить роль мишеней при целевом анализе.

Диссертантом предложен способ оптимизации условий группового извлечения фитокомпонентов из растительных материалов и клеточных культур и изучено масс-спектрометрическое поведение исследуемых групп гликозидов в условиях электрораспылительной ионизации и диссоциации, выявлены закономерности фрагментации. В качестве количественной характеристики эффективности экстрагирования использован *групповой выход* - параметр  $D_n$ , определяемый по площадям пиков на хроматограммах в сочетании с различными схемами экспериментального дизайна Тагучи и позволяющий при оптимизации одинаково учитывать степень извлечения каждого аналита независимо от его количественного содержания в пробе и при этом выбирать условия, при которых все аналиты извлекаются с максимально близкой эффективностью. Реализованный алгоритм группового ВЭЖХ-МС анализа обеспечил автору работы возможность сфокусироваться на обнаружении и идентификации структурно близких соединений и предложить способы обработки исходных ВЭЖХ-МС данных для выявления характеристичных групповых сигналов и сравнения хроматографических «отпечатков пальцев» образцов, содержащих соответствующие группы соединений, что может быть использовано для контроля



качества исследуемых растительных материалов. Построенные по сигналам диагностических ионов характеристичные хроматограммы могут быть использованы в качестве «отпечатков пальцев» для выявления образцов экстрактов, содержащих одни и те же группы фитокомпонентов.

Все это представляет несомненную **научную новизну**.

**Практическая значимость.** Диссертантом предложены способы скринингового определения 52 маркеров качества в экстрактах лекарственного растительного сырья методом ВЭЖХ-МС в режиме мониторинга заданных реакций (пределы обнаружения (ПО) ~ 0.2 – 43 нг/мл), а также одновременного определения 17 сахаров и сахароспиртов методом гидрофильной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием в режиме мониторинга выбранных ионных реакций с ПО от 0.1 до 20 нг/мл. Разработана схема очистки гликозидной фракции с применением нескольких этапов жидкостной и твердофазной экстракции с последующим гидролизом в кислой среде.

Следует отметить и такое важное обстоятельство в качестве результата проведенных и систематизированных исследований: апробация найденных методических решений для целевого и группового скрининга, а также группового извлечения в ВЭЖХ-МС анализе растительных экстрактов продемонстрировала перспективность применения такого подхода для повышения достоверности и информативности при исследовании состава природных объектов.

По материалам работы опубликовано 27 статей в рецензируемых научных изданиях, индексируемых международными базами данных (Web of Science, Scopus, RSCI) и рекомендованных в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.2 – «Аналитическая химия».

Таким образом, диссертационная работа Ставрианиди Андрея Николаевича по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, степени обоснованности положений и выводов полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, и ее автор Ставрианиди АН. достоин присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

10.05. 2023 г.

Карцова Людмила Алексеевна,  
профессор, доктор химических наук  
по специальности 02.00.02 - Аналитическая химия  
профессор кафедры органической химии  
Института химии  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»  
198504, Россия, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский пр. 26, Институт химии СПбГУ; тел.: (812) 428 40 44; e-mail: kartsova@gmail.com

Подпись Карцовой Л.А. заверяю:

Подпись Карцовой Л.А. заверяю: 



ПОДПИСЬ РУКИ  
ЗАВЕРЯЮ СПЕЦИАЛИСТ  
ВИДУИЯ  
ОТДЕЛА КАДРОВ  
ПОДСТЯНОВА, Е.