

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы Пиковского Ильи Ивановича «Анализ молекулярного состава природного лигнина методом масс-спектрометрии на основе орбитальной ионной ловушки с фотоионизацией при атмосферном давлении», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия

Диссертационная работа Пиковского Ильи Ивановича посвящена разработке **новой** методологии анализа и установления химического состава лигнина на молекулярном уровне с использованием масс-спектрометрии высокого разрешения на базе системы Orbitrap с фотоионизацией при атмосферном давлении (ФИАД). Учитывая то, что лигнин является одним из наиболее распространенных, но, главное, возобновляемых источников сырья для получения практически важных продуктов, несомненно **актуальным** является создание диссертантом общего эффективного экспериментального подхода к химической характеристике как самих биополимерных лигнинов, так и продуктов их переработки, состав которых может меняться в зависимости от природы биосырья. В конечном счете эти знания крайне необходимы при создании конкретных технологий переработки лигнина.

В ходе разработки общей методологии осуществлена оптимизация ФИАД (выбор наиболее эффективного допанта/растворителя для протонирования или депротонирования аналитов, а также температуры источника ионов) и детально охарактеризована роль разрешающей способности масс-анализатора. Впервые для экспрессного и надежного установления природы и относительного содержания структурных единиц (сирингильных, гваяцильных и п-оксифенильных) в молекуле лигнина предложено использовать процессы диссоциации ионизированных аналитов как в ионном источнике, так и при стимулированном распаде (диссоциация, активированная соударениями, ДАС). Перспективным представляется впервые примененный автором метод регистрации спектров ДАС для широкого диапазона молекулярных масс ионов-предшественников. Для определения элементных составов высокомолекулярных олигомеров лигнина впервые предложен также подход, основанный на модифицированной концепции дефектов масс Кендрика. Этот прием позволяет надёжно устанавливать элементные составы и структуры олигомеров в области молекулярных масс выше 1000 Да. Показано, что разработанная автором методология перспективна при сопоставлении и дифференциации малоизученных лигнинов внутри отдельных классов травянистых растений и лиственных пород древесины.

С **практической** точки зрения ценность проведенного И.И. Пиковским исследования состоит в создании экспресс-методик классификации лигнинов в области химии растений, а, главное, для сопровождения всех этапов технологической переработки лигнинов.

Замечаний по сути работы и изложению материала нет. Приведенные и интерпретированные спектро-химические данные **достоверны и надежны**, что обеспечивается применением масс-спектрометрии высокого разрешения, современного программного обеспечения, методов математической статистики и независимого сравнения с данным метода ГХ/МС.

Автореферат написан хорошим языком, логичен и содержит адекватное количество иллюстрационного материала. Практически везде автор придерживается использования рекомендуемой масс-спектрометрической терминологии. Лишь в одном случае (стр. 9) неудачно применен устаревший термин «потенциал ионизации» вместо корректного «энергия ионизации».

Основные результаты автора полностью отражены в 17 опубликованных статьях в рецензируемых профильных журналах.

Представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа «Анализ молекулярного состава природного лигнина методом масс-спектрометрии на основе орбитальной ионной ловушки с фотоионизацией при атмосферном давлении» полностью соответствует всем требованиям и отвечает критериям, установленным в пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова» предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Пиковской Илья Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия.

**Заикин Владимир Георгиевич, доктор химических наук, главный научный сотрудник** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН).

119991, ГСП-1, Москва, Ленинский проспект, д. 29,

тел. 8 (495) 954-22-69;

e-mail: zaikin@ips.ac.ru

02 ноября 2022 г.

Подпись главного научного сотрудника лаборатории спектральных и хроматографических исследований ИНХС РАН Заикина В.Г. удостоверяю:

Ученый секретарь ИНХС РАН, доктор химических наук, доцент

*Ю.В. Костина*

