

### **VI МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ФИЗИКОХИМИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»**

С 22 по 25 июня 2015 года в Архангельске, на базе Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова состоялась VI Международная конференция «Физикохимия растительных полимеров». Научный организационный комитет конференции возглавил его бессменный председатель – академик РАН, декан химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Валерий Васильевич Лунин. Организаторами конференции являются Министерство образования и науки РФ, Российская академия наук, Федеральное агентство научных организаций, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Институт экологических проблем Севера Уральского отделения РАН, Российский фонд фундаментальных исследований и Правительство Архангельской области.

В работе конференции приняли участие ученые из России, Белоруссии, Украины, Латвии, Финляндии и Португалии. Российских участников этого научного форума представляли ученые из 17 вузов и 9 академических институтов Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Архангельска, Барнаула, Владимира, Иваново, Томска, Самары, Сыктывкара, а также ряда производственных предприятий (ООО «СКИФ Спешиал Кемикалз», ЗАО «Полицелл» и др.).

Работа конференции проходила по направлениям, актуальным для Российской Федерации, в особенности для регионов, имеющих развитую структуру химико-лесного комплекса.

На пленарном заседании прозвучало 5 докладов. В пленарном докладе А.В. Васильева (Санкт-Петербургский государственный лесо-

технический университет имени С.М. Кирова) были рассмотрены новые подходы к деполимеризации лигнина с использованием сверхкислот, а также кислотных цеолитов. Методом масс-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (МАЛДИ) установлено, что под действием сверхкислот лигнин трансформируется в ароматические альдегиды и кетоны, производные коричной кислоты, фенолы и т. д. Получаемые продукты могут быть успешно использованы как сырье для органического синтеза.

Ю.Н. Сазанов с соавторами (Институт высокомолекулярных соединений РАН) представил новые данные о механизме термической деструкции композитов на основе гидролизного лигнина и полиакрилонитрила. Результаты его исследования имеют большое значение для получения углеродных волокон, находящих широкое применение при производстве современных композитных материалов.

Пленарный доклад А.П. Карманова (Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН) был посвящен обсуждению последних данных по структуре, физико-химическим свойствам и биологической активности природного лигнина.

А.Т. Лебедев (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) ознакомил участников конференции с последними достижениями в области разработки масс-спектрометрических методов изучения природных соединений, в т. ч. биополимеров. Особое внимание было уделено применению таких новых методов, как многомерная хроматомасс-спектрометрия, масс-спектрометрия

с ионизацией на воздухе, масс-спектрометрия высокого разрешения.

В пленарном докладе Д.Г. Чухчина (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова) обсуждалось современное состояние исследований в области воздействия низкотемпературной электронно-пучковой плазмы на целлюлозосодержащие материалы. Предложен способ плазмохимической обработки природного сырья (древесины и торфа), приводящий к росту гидролизваемости полисахаридов, что значительно повышает эффективность технологий получения биотоплива.

В секции «Физикохимия лигнина и лигно-целлюлозных материалов» были представлены доклады, посвященные последним достижениям в области изучения надмолекулярной структуры лигнина, особое внимание докладчиками уделялось концепциям фрактальности макромолекул и детерминированного хаоса процессов биосинтеза макромолекул из мономерных предшественников лигнина. Рассматривались вопросы образования и структуры лигноцеллюлозных нанокмозитов. Особое внимание на секции было уделено окислительным превращениям компонентов биомассы растений. Так, доклад коллектива авторов под руководством В.В. Лунина (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Алтайский государственный университет) был посвящен воздействию озона на древесину, проанализированы свойства получаемой при этом целлюлозы и перспективы применения озонных технологий переработки растительного сырья. Альтернативный подход к окислительной делигнификации представлен в докладе Т.В. Торцевой с соавторами (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова). Он основан на воздействии перуксусной кислоты в присутствии полиоксометаллатов – эффективных катализаторов на основе соединений молибдена и вольфрама.

В секции «Перспективы модификации лигнина и использования продуктов на его основе» представлены исследования, посвященные химизму, механизму, кинетике и термодинамике

процессов направленной трансформации природных и технических лигнинов с целью получения ценных продуктов, которые потенциально могут быть использованы как биотопливо, фармацевтические препараты, компоненты кормов для животных, сорбенты, поверхностно-активные вещества, пищевые добавки, душистые вещества, удобрения, стимуляторы роста растений. Сюда входят работы по химическим превращениям лигнинов в ходе пиролиза, нитрования и нитрозирования с целью синтеза хелатообразующих комплексообразователей, сульфирования для получения ионообменных материалов и ПАВ, окислительной дегградации с целью получения ванилина и пр. В данном направлении следует выделить последние работы профессора Н.И. Богдановича (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова), направленные на получение магнитовосприимчивых адсорбентов на основе гидролизного лигнина. Значительный интерес представляют также новые подходы к утилизации технических лигнинов, отраженные в серии докладов С.М. Крутова с соавторами (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова). Они охватывают исследования процессов микронизации гидролизного лигнина, высокотемпературного синтеза как метода утилизации технических лигнинов, а также щелочных обработок технических лигнинов с целью их деполимеризации.

Секция «Новые физико-химические методы исследования и анализа растительных полимеров» была посвящена изучению физико-химических свойств лигнина и его реакционной способности в реакциях окисления-восстановления и кислотно-основных взаимодействиях, методам исследования структуры и свойств целлюлозных материалов, количественному анализу компонентного состава растительного сырья. Особое внимание уделяется новым методам изучения реакционных свойств и химической природы лигнина, его полимолекулярных свойств: спектроскопии ЯМР (в том числе на ядрах  $C^{13}$ ), ИК-Фурье спектроскопии, высо-

коэффициентной жидкостной и газовой хроматографии, а также электрохимическим методам анализа и исследования.

Особенностью этой конференции можно назвать появление работ, посвященных развитию таких новых для химии лигноцеллюлозных материалов методов, как рентгеновская дифрактометрия и масс-спектрометрия МАЛДИ. В докладе Е.А. Сорокиной (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова) был представлен новый метод получения высококачественных масс-спектров МАЛДИ лигнина с использованием в качестве матриц ионных жидкостей на основе солей триалкиламмония и ароматических кислот. Полученные результаты позволили разработать подходы для масс-спектрометрического изучения структуры макромолекул лигнина.

В секции «Научные основы современных методов делигнификации древесины. Сверхкритические флюиды в химии растительных полимеров» представлены ориентированные фундаментальные исследования, посвященные новым методам удаления лигнина из лигноуглеводной матрицы, развитие которых в перспективе позволит создать эффективные и экологически безопасные технологии переработки растительного сырья. К ним относятся исследования в области механизма и кинетики озонирования лигнина, металлокомплексного катализа окислительных превращений фенольных соединений, использования органических и смешанных растворителей для интенсификации окислительной деструкции лигнина, механизма превращений лигнина при физических воздействиях, например в ходе обработок ультразвуком, электронно-пучковой плазмой и т.д.

В докладе Е.М. Бенько и В.В. Лунина (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) были рассмотрены механизм и кинетические аспекты процессов озонирования биомассы растений как фундаментальные основы создания экологически чистых озонных технологий переработки возобновляемого сырья. Применение сверхкритических флюидных технологий, также относящихся к наиболее экологически безопасным, было отражено в докладе А.Д. Ивахнова (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова), посвященном применению сверхкритического диоксида углерода в качестве среды для эффективного нитрования целлюлозы с получением такого крупнотоннажного продукта, как динитроцеллюлоза. Альтернативой сверхкритическим флюидным технологиям являются подходы, основанные на применении в качестве экстрагентов и реакционных сред субкритических растворителей. В данном направлении интересные результаты были представлены Д.И. Фалевым (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова), предложившим для извлечения ценных биологических компонентов (пентациклических тритерпеноидов) из отходов переработки растительного сырья использование субкритических спиртов.

Участники конференции выразили удовлетворение ее результатами, состоявшимися дискуссиями, отметили высокую активность молодых ученых в работе форума и обсудили целесообразность создания научной Программы РАН и Минобрнауки России по химии возобновляемого растительного сырья.

**СКРЕБЕЦ Татьяна Эдуардовна**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
адрес: 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17; e-mail: t.skrebets@agtu.ru*

**ГОРБОВА Наталья Сергеевна**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17; e-mail: n.gorbova@iepn.ru*