

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Белесова Артёма Владимировича** «Химические взаимодействия лигнина с ионными жидкостями на основе 1-бутил-3-метилимидазолия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности «4.3.4. – Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Биомасса растений состоит в основном из целлюлозы, гемицеллюлоз и лигнина, является самым распространенным возобновляемым сырьем, поэтому рассматривается как источник ценных химических соединений. Экологически безопасная переработка растительного сырья должна быть основана на принципах «зеленой» химии, в том числе на использовании нетоксичных, нелетучих, регенерируемых растворителей, к которым относят ионные жидкости. В связи с этим, исследования взаимодействий лигнина с ионными жидкостями являются *актуальными*.

Целью диссертационной работы Белесова А.В. являлось изучение химических взаимодействий лигнина с ионными жидкостями на основе катионов 1-бутил-3-метилимидазолия как основы для совершенствования новых методов переработки лигноцеллюлозной биомассы. Автором охарактеризованы физико-химические свойства лигнинов, исследован механизм взаимодействия различных структурных фрагментов макромолекул лигнина с катионом bmim , идентифицированы образующиеся продукты, определена термическая стабильность ионных жидкостей, установлены образующиеся продукты термической деструкции и показана их роль в химических превращениях лигнина, доказано ковалентное связывание различных функциональных групп лигнина с катионом bmim в процессе выделения лигнина. Выполненные исследования *обладают научной новизной и имеют практическую значимость*. В работе использован комплекс современных физико-химических методов анализа, что свидетельствует о его *высокой квалификации автора и достоверности полученных выводов*. По результатам диссертационной работы опубликовано 5 статей в журналах ВАК, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus. Результаты работы докладывались на Всероссийских и международных конференциях. Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в публикациях автора.

По автореферату отмечены следующие замечания:

1. В разделе «Характеристика физико-химических свойств ионножидкостных лигнинов» автору следовало бы указать представительность выделенных ионной жидкостью лигнинов (доля от содержания в древесине).

2. В таблице 2 приведено содержание 0,0% карбонильных групп для ИЖЛ[bmim]OAc. При этом на примере модельного соединения ацетованилона на рисунке 3 показано, что карбонильные группы в результате взаимодействия bmim-катиона остаются. На примере изоэвгенола показано образование хинона.

3. При исследовании реакционной способности функциональных групп по отношению к катиону 1-бутил-3-метилимидозолия не рассмотрено взаимодействие с наиболее активными реакционными центрами макромолекул лигнина – карбоксильными и фенольными гидроксильными группами.

Вышесказанные замечания не снижают достоинства работы. Считаю, что диссертация Белесова А.В. «Химические взаимодействия лигнина с ионными жидкостями на основе 1-бутил-3-метилимидазолия» соответствует требованиям пп. 9-14 постановления Правительства РФ от 24.09.2013 №82 (ред. от 01.01.2018 с изм. от 26.05.2020) «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Белесов Артём Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности «4.3.4. – Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Старший научный сотрудник лаборатории химии растительных биополимеров ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лавёрова УрО РАН, к.х.н. (специальность 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины).

Сергей Сергеевич Хвиюзов

163020, г. Архангельск, пр. Никольский, 20.
Тел.: (8 182) 412086,
e-mail : khviyuzov.s@yandex.ru

