

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫХ

Издание второе, исправленное и переработанное



ИЗДАТЕЛЬСТВО  АЛТАЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

БАРНАУЛ • 2013

УДК 634.0.813
ББК 36.76–1я73
М 54

Авторы: *Н.Г. Базарнова, Е.В. Карпова, И.Б. Катраков,
В.И. Маркин, И.В. Микушина, Ю.А. Ольхов, К.В. Геньш,
П.В. Колосов*

М 54 Методы исследования древесины и ее производных: Учебное пособие (издание второе, исправленное и переработанное) / Н.Г. Базарнова, Е.В. Карпова, И.Б. Катраков и др.; Под ред. Н.Г. Базарновой. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2013. 141 с.

Учебное пособие предназначено для магистрантов обучающихся по направлениям подготовки «Химия», «Биотехнология», содержит описание некоторых современных подходов к исследованию древесины и продуктов ее переработки.

Пособие будет интересно для студентов, аспирантов, научных сотрудников химических и технических специальностей вузов.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссии химического факультета АлтГУ

**Настоящее издание опубликовано в рамках реализации
Программы стратегического развития
Алтайского государственного университета**

© Н.Г. Базарнова, Е.В. Карпова,
И.Б. Катраков, В.И. Маркин,
И.В. Микушина, Ю.А. Ольхов,
К.В. Геньш, П.В. Колосов, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1. МЕТОД ИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫХ.....	10
1.1. Основы метода ИК-Фурье-спектроскопии	10
1.2. ИК-спектр древесины	12
1.2.1. Инфракрасный спектр лигнина	13
1.2.1.1. Область валентных колебаний гидроксильных групп в ИК-спектре лигнина.....	15
1.2.1.2. Область 3000–2800 см ⁻¹ . Валентные колебания С–Н- связей в лигнине	16
1.2.1.3. Область 1800–1400 см ⁻¹ в спектре лигнина	17
1.2.1.4. Область 1400–1000 см ⁻¹	18
1.2.1.5. Область 1000–600 см ⁻¹	19
1.2.2. ИК-спектр целлюлозы	19
1.2.2.1. Область валентных колебаний ОН-групп.....	22
1.2.2.2. Область валентных колебаний С–Н-связей	23
1.2.2.3. Область 1800–400 см ⁻¹	23
1.2.3. ИК-спектр ксилана.....	25
1.2.4. Спектр модифицированной древесины и ее компонентов	30
1.3. Математические методы улучшения разрешения спектров	32
1.3.1. Спектроскопия производных	32
1.3.2. Фурье-деконволюция	34
1.3.3. Подбор кривой	36
1.4. Анализ бензиловых эфиров древесины и ее компонентов методом ИК-Фурье спектроскопии	38

1.4.1. Отнесение полос ИК-спектра бензилированной целлюлозы	38
1.4.2. Соотнесение характеристических полос поглощения бензильных групп, связанных с алифатическими и фенольными остатками в бензилированной древесине.....	47
1.4.3. Количественное определение бензильных групп в бензилированной древесине и ее компонентах.....	51
1.4.3.1. Определение общего содержания бензильных групп в бензилированных лигноуглеводных материалах.....	51
1.4.3.2. Дифференцированное определение бензильных групп в бензилированных целлюлозе и лигнине	54
1.4.3.3. Распределение бензильных групп между компонентами в бензилированной древесине.....	56
1.5. Анализ карбоксиметилвых эфиров древесины и ее компонентов методом ИК-фурье спектроскопии	56
1.5.1. Разложение полосы поглощения карбоксильных групп в карбоксиметилированной древесине	57
1.5.2. Количественное определение карбоксиметильных групп в карбоксиметилированной древесине	62
1.5.2.1. Расчет коэффициентов экстинкции полос в области $1750\text{--}1700\text{ см}^{-1}$	62
1.5.2.2. Количественное определение карбоксиметильных групп	63
1.6. Анализ нитратов целлюлоз методом ИК-фурье спектроскопии	64
1.6.1. Разложение полосы поглощения нитратных групп в нитрате целлюлозы.....	65
1.6.2. Количественное определение азота в нитрате целлюлозы	67
1.7. Заключение.....	71

Глава 2. ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ МЕТОДОМ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

СПЕКТРОСКОПИИ	72
2.1. Общие сведения о структуре и свойствах полимеров.....	72
2.2. Основы метода термомеханической спектроскопии	75
2.2.1. Общие сведения о термомеханических методах исследования полимеров.....	75
2.2.2. Возможности метода термомеханической спектроскопии.....	76

2.2.3. Подготовка образцов и методика термомеханического анализа полимеров.....	80
2.2.4. Теоретическое обоснование метода термомеханической спектроскопии.....	82
2.2.5. Пример анализа термомеханической кривой полимеров....	87
2.3. Релаксационное и фазовое состояние древесины и ее производных по данным термомеханической спектроскопии.....	93
2.3.1. Релаксационное и фазовое состояния древесины осины, лигнина и целлюлозы по данным термомеханической спектроскопии.....	95
2.3.1.1. Анализ термомеханической кривой древесины.....	95
2.3.1.2. Анализ термомеханической кривой лигнина.....	98
2.3.1.3. Сравнительная характеристика свойств древесины, целлюлозы и лигнина.....	101
2.3.2. Характеристика релаксационного и фазового состояния древесины, подвергнутой механообработке.....	103
2.3.3. Релаксационное и фазовое состояние модифицированной древесины с термопластичными свойствами.....	108
2.3.4. Фазовое и релаксационное состояния карбоксиметилпроизводных древесины по данным термомеханической спектроскопии.....	112
2.3.4.1. Анализ термомеханической кривой продуктов карбоксиметилирования в суспензионной среде.....	112
2.3.4.2. Свойства карбоксиметилпроизводных, полученных твердофазным способом.....	119
2.3.5. Фазовое и релаксационное состояние некоторых эфиров целлюлозы по данным термомеханической спектроскопии.....	125
2.4. Основные сведения о свойствах древесины, ее компонентов, продуктов их модифицирования по данным термомеханической спектроскопии.....	128
2.5. Заключение.....	132
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	133