

21-5014

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



В. П. СИВАНОВ
А. В. ВУРАСКО
А. А. ЛЕОНОВИЧ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)**

**В. П. Сиваков
А. В. Вураско
А. А. Леонович**

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ХИМИЧЕСКОЙ
И ХИМИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ
ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Учебное пособие

**Екатеринбург
2021**

УДК 630.86.001.5 (075.8)

ББК 41.8я73

С34

Рецензенты:

кафедра технологии бумаги и картона ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»; зав. кафедрой Смирнова Е. Г., д-р техн. наук, профессор;

Шишлов О. Ф., директор по науке и развитию ПАО «Уралхимпласт», д-р техн. наук, доцент

Сиваков, В. П.

С34 Основы научных исследований в химической и химико-механической переработке растительного сырья : учебное пособие / В. П. Сиваков, А. В. Вураско, А. А. Леонович ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. – 169 с.

ISBN 978-5-94984-775-6

В учебном пособии рассмотрены методологические принципы построения научного познания, основные положения организации, постановки и проведения научных исследований, иллюстрированные примерами из областей естественных технических наук и специфическими примерами из области химической и механической переработки растительного сырья. Пособие предназначено для всех форм обучения (бакалавр, специалист, магистр, аспирант) направлений 29.03.03, 29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства», профиль «Технология и дизайн упаковочного производства», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». Пособие может быть полезно слушателям ФПК, инженерно-техническим и научным работникам упаковочной и целлюлозно-бумажной промышленности.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630.86.001.5 (075.8)

ББК 41.8я73

ISBN 978-5-94984-775-6

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2021

© Сиваков В. П., Вураско А. В.,
Леонович А. А., 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СТРУКТУРА НАУКИ И НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	4
1.1. Организационная структура науки	4
1.2. Методология научного познания	6
1.2.1. Структура научного познания.....	6
1.2.2. Виды методов научно-исследовательской деятельности.....	14
1.3. Качества исследователя	17
2. ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАЗМЕРНОСТЕЙ.....	20
2.1. Критерии и теоремы подобия	20
2.2. Теоретические основы моделирования	24
2.3. Модели конструкций	29
2.3.1. Упругие конструкции при статическом нагружении.....	29
2.3.2. Упругие конструкции при малых деформациях.....	31
2.3.3. Упругие конструкции при гравитационных нагрузках.....	33
2.3.4. Влияние коэффициента Пуассона на упругие конструкции.....	34
2.3.5. Упругие конструкции при динамическом нагружении.....	35
2.3.6. Модели конструкций для материалов, имеющих нелинейную зависимость между напряжением и деформацией.....	37
2.4. Моделирование потоков жидкости	38
2.5. Модели тепловых потоков	43
2.5.1. Теплопередача в трубе с текущей жидкостью.....	43
2.5.2. Неустановившийся процесс теплопередачи в погружен- ных в жидкость телах.....	44
2.6. Точные, адекватные и приближенные модели.....	45
3. ЭКСПЕРИМЕНТ	49
3.1. Основные определения	50
3.2. Погрешность эксперимента	52

3.3. Химический анализ как метрологическая процедура.....	54
3.4. План однофакторного эксперимента	57
4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	59
4.1. Статистическая обработка экспериментальных данных.....	60
4.2. Проверка статистических гипотез	70
4.3. Использование статистических расчетов в практических задачах	72
4.4. Линейная корреляция	79
4.5. Графическое представление данных	83
4.6. Нахождение эмпирических уравнений	89
4.7. Численные методы решения уравнений	96
4.7.1. Выбор начального приближения x_0 итерационным методом	96
4.7.2. Метод Ньютона	100
4.7.3. Метод градиентного спуска	101
5. ПЛАНИРОВАНИЕ ФАКТОРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ	104
5.1. Регрессионный анализ факторных экспериментов	104
5.2. Расчет регрессионной зависимости для однофакторного эксперимента	105
5.2.1. Статистическая обработка экспериментальных данных	105
5.2.2. Метод исключения грубых ошибок эксперимента.....	106
5.2.3. Оценка воспроизводимости экспериментальных измерений	107
5.3. Расчет линейной регрессивной зависимости функции от фактора	107
5.4. Подбор эмпирических формул для однофакторного эксперимента по методу средних квадратов	110
5.5. Модель и метод полного факторного эксперимента	113
5.6. Планы факторного эксперимента второго порядка	119
6. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ.....	127
6.1. Организация работы с источниками информации.....	127
6.1.1. Краткие сведения по основам библиографии.....	127
6.1.2. Составление собственной библиографии.....	131

6.1.3. Организация рабочего времени.....	131
6.2. Основные правила быстрого чтения.....	132
6.2.1. Чтение без регрессий.....	132
6.2.2. Чтение без артикуляции.....	133
6.2.3. Интегральный алгоритм быстрого чтения.....	134
6.2.4. Дифференциальный алгоритм быстрого чтения	135
6.2.5. Способы обработки информации при чтении.....	139
6.2.6. Чтение вертикальным движением глаз.....	140
6.3. Запоминание, развитие внимания и памяти.....	141
6.4. Хранение и обработка информации	144
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	147
ПРИЛОЖЕНИЯ	149