

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

С.Л. БЕЛОПУХОВ, Н.П. БУРЯКОВ

ХИМИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Допущено УМО вузов Российской Федерации по агрономическому образованию
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлениям под-
готовки «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство»

Москва
2017

УДК 633/635:543 (075)
ББК 41/42:24.4я7
Б43

Редактор: **О.В. Палимпсестова**

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева ***Афанасьев Григорий
Дмитриевич;***
доктор сельскохозяйственных наук, профессор МГАУ им. В.П.
Горячкина, заслуженный деятель науки Российской Федерации
Мурусидзе Джанико Николаевич

Белопухов С.Л., Буряков Н.П.
Б43 Химическая сертификация сельскохозяйственной продук-
ции: учебное пособие с лабораторным практикумом. — М.:
БИБКОМ; ТРАНСЛОГ, 2017. — 198 с. — (Учебники и учеб.
пособия для студентов высш. учеб. заведений.)
ISBN 978-5-905563-78-2

Учебное пособие содержит теоретический материал, включающий основ-
ные разделы по химической сертификации сельскохозяйственной продукции,
соответствующие программе обучения для подготовки студентов по агроно-
мическим специальностям. Для отработки практических навыков в пособии
имеются лабораторные работы. При этом в пособии для систематизации по-
лученных знаний после каждой лабораторной работы имеются контрольные
вопросы, приводятся примеры решения типовых задач.

УДК 633/635:543 (075)
ББК 41/42:24.4я7

ISBN 978-5-905563-78-2

© Коллектив авторов, 2017
© ООО «Центральный коллектор библиотек
«БИБКОМ», 2017
© ООО «ТРАНСЛОГ», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лабораторная работа № 1. Исследование химических и физико-химических свойств воды	9
Задание 1. Гигиенические требования для воды	14
Задание 2. Исследование качества воды	17
Лабораторная работа № 2. Изучение метрологических характеристик методом измерений. Практические применения положений ГОСТ Р ИСО 5725	21
Задание 1. Разработка и аттестация методик выполнения измерений (методик испытаний продукции, в том числе для целей подтверждения соответствия).....	21
Задание 2. Стандартизация МВИ (метода контроля, измерений, испытаний, анализа)	22
Задание 3. Оценка компетентности испытательных лабораторий	23
Лабораторная работа № 3. Методы определения токсичных элементов. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов	25
Задание 1. Способ кислотной экстракции (неполной минерализации)	35
Задание 2. Минерализация проб для определения содержания меди, свинца, кадмия, цинка, хрома, никеля, алюминия, железа методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии	36
Задание 3. Минерализация проб для колориметрического определения содержания железа	38
Задание 4. Минерализация проб для определения содержания мышьяка	38
Задание 5. Способ мокрой минерализации.	39
Задание 5.1. Кислотная минерализация проб сырья и пищевых продуктов, кроме винодельческих продуктов, растительных масел, маргарина, пищевых жиров, для определения содержания олова, меди, железа, алюминия	40

Задание 5.2. Кислотная минерализация проб растительных масел, маргарина, пищевых жиров для определения содержания меди и железа	41
Задание 5.3. Кислотная минерализация проб сырья и пищевых продуктов, кроме винодельческих продуктов, пива, растительных масел, маргарина, сыров для определения содержания мышьяка	41
Задание 5.4. Минерализация проб винодельческих продуктов с перекисью водорода для определения содержания меди	42
Задание 6. Способ кислотной экстракции (неполной минерализации)	43
Задание 6.1. Подготовка экстрактов к определению содержания мышьяка	44
Задание 6.2. Подготовка экстрактов к колориметрическому определению содержания меди и железа	44
Задание 6.3. Подготовка экстрактов для полярографического и атомно-абсорбционного анализа	44
Лабораторная работа № 4. Определение ртути колориметрическим методом	46
Задание 1. Отбор и подготовка проб	47
Задание 2. Колориметрический метод. Приготовление реактивов	47
Задание 3. Проведение испытаний	50
Задание 4. Приготовление градуировочной шкалы	53
Задание 5. Визуальное колориметрическое определение ртути	54
Задание 6. Обработка результатов	54
Лабораторная работа № 5. Колориметрический метод определения железа	56
Задание 1. Отбор проб для проведения минерализации	58
Задание 2. Приготовление химических реактивов для проведения испытаний	58
Задание 3. Минерализация пробы	59
Задание 4. Приготовление раствора сравнения, контрольного раствора и построение градуировочного графика	59
Задание 5. Обработка результатов	60
Лабораторная работа № 6. Метод определения мышьяка в биологических объектах	62
Задание 1. Отбор и подготовка проб для анализа	64
Задание 2. Приготовление реактивов и подготовка к испытанию	65
Задание 3. Проведение испытания	67
Задание 4. Обработка результатов	67

Лабораторная работа № 7. Метод определения меди в биологических объектах	69
Задание 1. Отбор и подготовка проб для анализа	72
Задание 2. Приготовление реактивов и подготовка к испытанию	72
Задание 3. Приготовление раствора сравнения, контрольного раствора и построение градуировочного графика	73
Задание 4. Проведение испытаний.....	74
Задание 5. Обработка результатов	75
Лабораторная работа № 8. Метод определения свинца и кадмия в биологических объектах и продуктах питания	77
Задание 1. Подготовка биологических образцов для анализа.....	78
Задание 2. Очистка инертного газа от кислорода.....	79
Задание 3. Приготовление основного раствора кадмия.....	79
Задание 4. Приготовление основного раствора свинца.....	80
Задание 5. Подготовка капилляра электрода.....	80
Задание 6. Проведение анализа и снятие полярограмм.....	80
Задание 7. Обработка результатов	81
Лабораторная работа № 9. Определение металлов атомно-абсорбционным методом	83
Задание 1. Подготовка проб для анализа	83
Задание 2. Приготовление стандартных растворов.....	83
Задание 3. Приготовление растворов проб для измерений.....	85
Задание 4. Подготовка спектрометра к работе	85
Задание 5. Проведение измерений и обработка результатов	86
Лабораторная работа № 10. Определение содержания свинца, цинка, серебра в воде методом спектрофотометрии	88
Задание 1. Отбор проб для анализа	88
Задание 2. Определение содержания свинца колориметрическим методом	88
Задание 3. Порядок проведения анализа	88
Задание 4. Обработка результатов	90
Задание 5. Определение цинка дитизиновым методом.....	90
Задание 6. Обработка результатов	92
Задание 7. Определение серебра в воде колориметрическим методом	92
Задание 8. Обработка результатов	93
Лабораторная работа № 11. Анализ сельскохозяйственной продукции методом ближней инфракрасной спектроскопии	95
Задание 1. Изучить ГОСТ 51038, ГОСТ 30131,ГОСТ 50817, ГОСТ 50852	96
Задание 2. Подготовка прибора к работе.....	96

Задание 3. Подготовка пробы к анализу	97
Задание 4. Проведение анализа	97
Задание 5. Обработка результатов	99
Лабораторная работа № 12. Термохимический анализ растительного сырья	100
Задание 1. Изучить НТД на термоаналитический комплекс	107
Задание 2. Изучить термическое разложение карбоната кальция	111
Задание 3. Практическое применение термоанализа при изучении процессов дегидратации	116
Лабораторная работа № 13. Определение физико-химических показателей и химического состава эфиромасличных и масличных культур	123
Задание 1. Определение влажности образцов.....	123
Задание 2. Определение содержания золы в растительных образцах.....	124
Задание 3. Определения содержания экстрактивных веществ	127
Задание 4. Определение дубильных веществ	128
Задание 5. Определение содержания эфирного масла	131
Заключение.....	135
Контрольные вопросы по курсу «Химическая сертификация сельскохозяйственной продукции».....	145
Глоссарий	147
Литература.....	160
Приложение	168

Учебное издание

**Белопухов Сергей Леонидович
Буряков Николай Петрович**

**ХИМИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учебное пособие

**Руководитель проекта «Учебники и учебные пособия для вузов»
В.Л. Герасин**

Корректор *Н.А. Смоленинова*
Компьютерная верстка *Р.Ю. Волкова*

Подписано в печать 01.04.2017.
Формат 60×88/16. Бумага офсетная. Гарнитура Ньютон.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,375.
Тираж 1000 экз. (1-й завод 500 экз.). Заказ № 11705.

ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ»
115193, Москва, ул. Петра Романова, д. 12. Телефон (495) 995-95-77
E-mail: izdat@ckbib.ru

Отпечатано в типографии ООО «Паблит»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1 Тел.: (495) 230-20-52