

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
“ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
Инженерно-технологическая академия

Н. Н. ЧЕРНОВ
Л. В. СМЕКАЛКИНА
А. Ю. ВАРЕНИКОВА
М. В. ЛАГУТА

**МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Учебное пособие
в двух частях*

Часть 1

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2023

УДК 577.3(075.8)

ББК 28.071я73

М545

Печатается по решению кафедры электрогидроакустической и медицинской техники Института нанотехнологии, электроники и приборостроения Южного федерального университета (протокол № 37 от 31 мая 2023 г.)

Рецензенты:

кандидат технических наук, директор НТ ООО «Кардиокод»

М. Ю. Руденко

доктор медицинских наук, доцент кафедры электрогидроакустической и медицинской техники Института нанотехнологии, электроники и приборостроения Южного федерального университета

Д. А. Кравчук

Чернов, Н. Н.

М545 Методы и технические средства аналитических исследований : учебное пособие : в 2 ч. / Н. Н. Чернов, Л. В. Смекалкина, А. Ю. Вареникова, М. В. Лагута ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2023.

ISBN 978-5-9275-4630-5

Часть 1. – 154 с.

ISBN 978-5-9275-4631-2 (Ч. 1)

В учебном пособии изложены основные теоретические положения о методах клинико-лабораторного анализа, основанных на различных физических и физико-химических явлениях. В первой части пособия рассмотрены общие вопросы проведения лабораторных исследований и способы пробоподготовки, а также несколько групп методов лабораторных исследований: физико-механическая, оптическая и электрохимическая.

Пособие предназначено для освоения курса «Клинико-лабораторная и экологическая электронная техника» студентами направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» при подготовке к практическим занятиям и для самостоятельного изучения курса.

УДК 577.3(075.8)

ББК 28.071я73

ISBN 978-5-9275-4631-2 (Ч. 1)

ISBN 978-5-9275-4630-5

© Южный федеральный университет, 2023

© Чернов Н. Н., Смекалкина Л. В.,
Лагута М. В., Вареникова А. Ю., 2023

© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. БИОПРОБЫ, ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	6
1.1. Объекты аналитических исследований и их медико-биологические параметры	6
1.2. Диагностические возможности лабораторного анализа	17
1.3. Технологический цикл аналитического исследования	20
1.4. Методические схемы проведения аналитических исследований	24
1.5. Основные операции аналитического исследования	28
Глава 2. МЕТОДЫ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	33
2.1. Общие сведения о физико-механических методах анализа	33
2.2. Волюмометрия	34
2.3. Осмометрия	35
2.4. Весометрия	38
2.5. Вискозиметрия	42
2.6. Тромбоэластометрия	48
2.7. Седиментационный анализ	50
2.8. Ультразвуковой анализ	55
2.9. Оценка поверхностного натяжения	60
Глава 3. МЕТОДЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	64
3.1. Основные понятия фотометрического анализа	64
3.2. Методы регистрации интегрально или избирательно поглощенного излучения	71
3.2.1. Абсорбционная фотометрия	71
3.2.2. Фотокolorиметрия	78
3.2.3. Нефелометрия и турбидиметрия	84
3.3. Изучение тонкой структуры биосубстратов и анализ дисперсных фаз	89
3.3.1. Оптическая микроскопия	89

3.4. Регистрация свечения биосубстратов при возбуждении внешними источниками энергии	97
3.4.1. Люминесцентная фотометрия	97
3.4.2. Флуориметрия	98
3.5. Определение показателя преломления. Рефрактометрия	101
3.6. Изучение спектральных характеристик биопроб	105
3.6.1. Спектральный анализ	105
3.6.2. Абсорбционная спектрофотометрия	110
3.6.3. Изучение оптически активных биологических веществ. Поляриметрия	115
Глава 4. МЕТОДЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
4.1. Классификация электрохимических методов	118
4.2. Кондуктометрия	119
4.3. Диэлькометрия	124
4.4. Импедансометрия	126
4.5. Полярография	127
4.6. Вольтамперометрия	130
4.7. Кулонометрия	133
4.8. Потенциометрия	137
4.9. Электрофоретический анализ	139
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	146
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	147