

УДК 006.91
ББК 30.10
Б97

Бегунов Александр Андреевич

Б97 Метрология: в 3 ч. Ч. 3. Методы, средства и методики аналитических измерений в пищевой и перерабатывающей промышленности / А. А. Бегунов, А. П. Пацовский ; под ред. проф. А. А. Бегунова. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2019. — 640 с. : ил.

ISBN 978-5-98879-200-0

Книга является третьей частью цикла учебников по курсу «Метрология». В ней рассмотрены методы и средства измерений, представляющие интерес для оценки качества пищевого сырья и готовой продукции.

Учебное пособие предназначено для учащихся вузов (бакалавры, специалисты, магистры и аспиранты) пищевой и перерабатывающей отрасли всех специальностей, обучающихся по направлениям «Автоматика и управление», «Химическая технология» (в том числе 18.03.01 и 18.04.01), 19.03.01 и 19.04.01 «Биотехнология», 27.03.01 и 27.04.01 «Стандартизация и метрология», а также «Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров». Кроме того, издание может быть использовано в других учебных заведениях технологических отраслей промышленности, а также будет полезно для сотрудников государственной метрологической службы и работников метрологических служб, сотрудников научных учреждений и специалистов на производстве и в научных организациях, занимающихся измерениями.

УДК 006.91
ББК 30.10

ISBN 978-5-98879-200-0

© ООО «Издательство „ГИОРД“, 2019

КРАТКОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ

Принятые сокращения	5
Предисловие	7
Введение	10
Глава 1. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ	29
1.1. Общие положения.	29
1.2. Основные аналитические методы	37
Глава 2. РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ	46
2.1. Гравиметрические методы измерения	46
2.2. Варианты гравиметрических методов измерения	51
2.3. Термогравиметрические методы	71
2.4. Измерение зольности	84
2.5. Варианты разделительных методов измерения массы	87
2.6. Измерение объема	122
2.7. Хроматография	142
Глава 3. ОПТИЧЕСКИЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА	185
3.1. Электромагнитное излучение	186
3.2. Спектральные средства измерений	199
3.3. Оптические методы анализа	207
3.4. Фотометрические методы	235
3.5. Фурье-спектрометры	258
3.6. Спектроскопические методы	263
3.7. Люминесцентный анализ	276
3.8. Флуориметрия	279
3.9. Турбидиметрия и нефелометрия	282
3.10. Масс-спектрометрический метод	287
3.11. Применение оптических методов в пищевой промышленности	295
Глава 4. РЕЗОНАНСНЫЕ МЕТОДЫ	298
4.1. Ядерный магнитный резонанс	299
4.2. Электронный парамагнитный резонанс	321
4.3. Метод протонного магнитного резонанса	332
4.4. Диэлькометрия	333

Глава 5. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	357
5.1. Электрохимические методы	357
5.2. Теоретические основы электролитических методов	358
5.3. Кондуктометрический метод	359
5.4. Кулонометрия	362
5.5. Вольтамперометрия	365
5.6. Полярографический метод	367
5.7. Амперометрическое титрование	370
5.8. Потенциометрия	371
5.9. Электрофорез	393
5.10. Биологические методы анализа	410
5.11. Применение электрохимических методов анализа	417
Глава 6. ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	427
6.1. Теплофизические методы	429
6.2. Дилатометрия	437
6.3. Температура вспышки	445
6.4. Методы измерения механических свойств	448
6.5. Методы измерения плотности	462
6.6. Акустические методы	469
6.7. Методы органолептических оценок качества пищевой продукции	474
Глава 7. МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ	489
7.1. Роль методик измерений в аналитике	489
7.2. Содержание понятия «Методика измерений»	491
7.3. Основные требования к методике измерений	492
7.4. Оформление методики измерений	497
7.5. Примеры	500
Глава 8. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИКИ	538
8.1. Величины и единицы, характеризующие состав	538
8.2. Основные метрологические характеристики методов	546
8.3. Методика прецизионного измерения массовой доли воды в газообразных системах сорбционно-гравиметрическим методом	550
8.4. Принципы и методология построения систем воспроизведения и размеров единиц некоторых аналитических величин	572
Приложения	602
Контрольные вопросы	630
Использованная и рекомендуемая литература	632
Основное оглавление	636