

# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ОТБОРА ПРОБ В САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Учебное пособие

ЧАСТЬ 1



Владивосток  
Медицина ДВ  
2021

ISBN 978-5-98301-219-6



9 785983 012196



Издательство «Медицина ДВ»  
690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 4  
Тел.: (423) 245-56-49. E-mail: medicinaDV@mail.ru

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Тихоокеанский государственный медицинский университет

# **СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ОТБОРА ПРОБ В САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

*Учебное пособие*

## **ЧАСТЬ 1**

*Рекомендовано Координационным советом по области образования  
«Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебного пособия  
для использования в образовательных учреждениях, реализующих  
основные профессиональные образовательные программы высшего  
образования уровня специалитета по направлению подготовки  
32.05.01 «Медико-профилактическое дело»*



Владивосток  
Медицина ДВ  
2021

УДК 613/615:543.052/053

ББК 51.2я73

С 752

*Издано по рекомендации редакционно-издательского совета  
Тихоокеанского государственного медицинского университета*

**Рецензенты:**

**Е.П. Лемешевская** – д-р мед. наук, профессор кафедры профильных гигиенических дисциплин Иркутского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Д.В. Турчанинов** – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены, питания человека Омского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Авторы:**

Л.В. Транковская, Г.А. Тарасенко, Е.В. Семанив, Н.М. Шевченко,  
Д.С. Ярлова, О.П. Грицина, Е.Б. Анищенко, А.А. Важенина

С 752     **Средства измерения и отбора проб в санитарно-гигиенических лабораторных исследованиях. Часть 1:** учебное пособие/ Л.В. Транковская, Г.А. Тарасенко, Е.В. Семанив и др. – Владивосток: Медицина ДВ, 2021. – 144 с.  
ISBN 978-5-98301-219-6

При подготовке учебного пособия использован многолетний опыт его составителей в преподавании соответствующего раздела учебных программ для студентов указанной ниже специальности.

Материал учебного пособия раскрывает современные методические подходы в работе со средствами измерения в санитарно-гигиенических лабораторных исследованиях.

Учебное пособие предназначено для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 32.05.01 «Медико-профилактическое дело».

УДК 613/615:543.052/053  
ББК 51.2я73

ISBN 978-5-98301-219-6

© Коллектив авторов, ТГМУ, 2021  
© «Медицина ДВ», 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Некоторые общие аспекты использования приборов и устройств для реализации инструментальных гигиенических исследований .....	5
1.1. Классификация приборов и устройств для реализации инструментальных гигиенических исследований .....	5
1.2. Основные компоненты методологии реализации инструментальных гигиенических исследований. ....	7
1.3. Общие требования к инструментальным методам гигиенических исследований (приборам и устройствам) .....	7
1.4. Обязательные условия реализации инструментальных гигиенических исследований .....	7
1.5. Некоторые проблемы и типичные ошибки при реализации инструментальных гигиенических методов исследования .....	8
Глава 2. Правовые основы реализации инструментальных гигиенических методов исследования. Основы метрологии .....	9
2.1. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки показателей микроклимата и метеорологических факторов .....	10
2.2. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения показателей и оценки эффективности вентиляции. ....	10
2.3. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки показателей световой среды .....	14
2.4. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки параметров акустического фактора .....	14
2.5. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки параметров вибрационного фактора .....	15
2.6. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки параметров неионизирующих электромагнитных излучений. ....	15
2.7. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки параметров ионизирующих электромагнитных излучений .....	18
2.8. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки показателей качества воздушной среды .....	20

2.9. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки показателей качества и безопасности почвы.....	22
2.10. Нормативные и методические документы как правовая основа измерения и оценки показателей качества и безопасности пищевых продуктов.....	22
Глава 3. Средства измерения параметров температуры и влажности воздуха.....	25
3.1. Средства измерения.....	25
3.2. Средства измерения параметров скорости воздушного потока ....	50
3.3. Средства измерения параметров освещенности, энергетической освещенности .....	62
Глава 4. Средства измерения параметров атмосферного давления.....	87
Глава 5. Средства измерения параметров виброускорения, уровней звука, звукового давления.....	91
Глава 6. Средства дозиметрического и радиометрического контроля, выявления загрязнения радиоактивными веществами и материалами.....	112

# ГЛАВА 1. НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1. Классификация приборов и устройств для реализации инструментальных гигиенических исследований

### *По назначению:*

- для измерения параметров метеорологических условий и микро-климата;
- для измерения параметров световой среды;
- для измерения параметров виброакустических факторов;
- для измерения параметров неионизирующих электромагнитных полей и излучений;
- для измерения параметров и экспозиции ионизирующих излучений;
- для измерения параметров аэроионного состава воздуха;
- для измерения и оценки химических факторов;
- для измерения и оценки аэрозолей, в том числе преимущественно фиброгенного действия;
- для измерения и оценки биологических факторов;
- для отбора проб различных сред (пробоотборники);
- для исследования физиологических и психофизиологических функций;
- для антропометрических измерений.

### *По области применения:*

- для технического и технологического контроля;
- для научных исследований;
- для экологического мониторинга;
- для санитарно-эпидемиологического надзора и производственного контроля;
- для аттестации рабочих мест по критериям интенсивности факторов рабочей среды и трудового процесса;
- для метрологических испытаний и сертификации;
- для метеорологических наблюдений;
- для использования в бытовых условиях.

***По функциональности:***

- монофункциональные;
- многофункциональные (с совмещенными функциями).

***По диапазону измерений:***

- для измерения в широком диапазоне;
- для измерения в узком диапазоне.

***По способу индикации:***

- прямопоказывающие;
- с необходимостью расчета измеряемых показателей.

***По возможности передачи результатов на ПЭВМ:***

- с интерфейсом;
- без интерфейса.

***По возможности отображения результатов в ПЭВМ в наглядном оформлении:***

- с возможностью представления графических материалов;
- с отсутствием возможности представления графических материалов.

***По точности измерений:***

- высокоточные (погрешность измерений не более  $\pm 5\%$ );
- средней точности ( $\pm 6 - \pm 30\%$ );
- низкой точности (более  $\pm 30\%$ ).

***По чувствительности:***

- высокочувствительные;
- низкочувствительные (скрининговые).

***По времени измерений:***

- для экспресс-измерений (высокоскоростные);
- среднескоростные;
- низкоскоростные.

***По способу настройки:***

- с автоматической настройкой;
- с использованием дополнительной функции прибора.

***По габаритам:***

- малогабаритные;
- высокогабаритные.

***По массе:***

- с большой массой;
- с малой массой.

***По степени мобильности:***

- переносные (портативные);
- стационарные.

***По возможности сигнализации:***

- предусматривающие сигнализацию (акустическую, цифровую, световую, цветовую);
- не предусматривающие сигнализацию.

***По степени безопасности:***

- без риска неблагоприятных эффектов;
- с риском неблагоприятных эффектов.

**1.2. Основные компоненты методологии реализации инструментальных гигиенических исследований**

1. Соответствие приборов и оборудования задачам исследования (выбор прибора).
2. Сопоставимость возможностей прибора и нормируемых показателей.
3. Время, место (точки), кратность исследований.
4. Обоснованный выбор прибора (метода, методики).
5. Учет времени суток при реализации исследований.
6. Строгая реализация алгоритма (порядка) работы с прибором.

**1.3. Общие требования к инструментальным методам гигиенических исследований (приборам и устройствам)**

1. Высокая точность измерений (минимальная погрешность измерений).
2. Высокая чувствительность.
3. Адекватность назначения приборов цели и задачам исследований.
4. Сопоставимость диапазонов измерения с нормируемыми величинами.
5. Воспроизводимость.
6. Непродолжительное время исследований.
7. Простота реализации исследований.
8. Безопасность.
9. Экономичность.

**1.4. Обязательные условия реализации инструментальных гигиенических исследований**

1. Наличие государственной регистрации и внесения в Государственный реестр средств измерения с соответствующим номером.
2. При использовании прибора в практике государственного санитарно-эпидемиологического надзора необходимо утверждение целевого



назначения прибора Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. При использовании прибора в практике аттестации рабочих мест по условиям труда также необходимо утверждение целевого назначения прибора Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

4. Соответствие области применения прибора указанной в выходных данных (паспорте).

5. Соответствие назначения прибора паспортным данным.

6. Наличие своевременной государственной метрологической поверки в системе Госстандарта согласно требованиям соответствующих ГОСТов.

7. Неукоснительное и максимально точное следование инструкциям, определяющим порядок и условия работы с прибором.

8. Скрупулезное заполнение протоколов инструментальных исследований по соответствующим утвержденным формам.

9. Мнение руководителей испытательного лабораторного центра (ИЛЦ) о результатах измерений каких-либо факторов должно базироваться исключительно на нормативно-правовых актах системы Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования.

10. Обязательное наличие аккредитации ИЛЦ в системе Роспотребнадзора (наличие и номер аттестата аккредитации, регистрация в реестре системы, регистрация в едином реестре).

11. Внимательное изучение содержания аккредитации с целью выяснения вопроса о правомерности исследования того или иного показателя.

### **1.5. Некоторые проблемы и типичные ошибки при реализации инструментальных гигиенических методов исследования**

1. Использование приборов без учета нормируемых параметров.  
2. Неверный выбор нормативных и методических документов.  
3. Неправильный выбор точек измерения.  
4. Выбор приборов с низкой чувствительностью и точностью измерений.

5. Игнорирование порядка работы с приборами.

6. Игнорирование фоновых значений измеряемых факторов.

7. Ошибочные решения при централизованных закупках приборов и устройств (сознательные или как результат низкого профессионального уровня).

## ГЛАВА 2. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ГИГИЕНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Значимость и ответственность измерений и измерительной информации создают необходимость установления в законодательном порядке комплекса правовых и нормативных актов и положений:

1. Конституционная норма по вопросам метрологии.
2. Законы «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании».
3. Постановления правительства России по отдельным вопросам (направлениям) метрологической деятельности.
4. Нормативные документы Госстандарта России: ТР, ГОСТ Р, РД, МИ, ПР, ПМГ.
5. Рекомендации государственных научных метрологических центров Госстандарта России.

Вся метрологическая деятельность в Российской Федерации основывается на конституционной норме, которая устанавливает, что в федеральном ведении находятся стандарты, эталоны, метрическая система и исчисление времени, и закрепляет централизованное руководство основными вопросами законодательной метрологии, такими, как единицы ФВ, эталоны и связанные с ними другие метрологические основы. В развитие этой конституционной нормы приняты законы «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании», детализирующие основы метрологической деятельности.

*Основные цели Закона «Об обеспечении единства измерений»:*

- установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;
- регулирование отношений государственных органов управления с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений;
- защита прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики России от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;