

Уральский Федеральный Университет

Факультет военного обучения



Направление РХБ защиты



**СРЕДСТВА
РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ
И БИОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ,
ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО И
ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

Тема 2/3.

Измерители мощности дозы

ИМД-5, ИМД-2, ИМД-1

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита от оружия массового поражения. Под ред. В.В.Мясникова. 2-е изд. аб., М.: ВИ, 1989
2. Учебник сержанта войск РХБ защиты. М.: Воениздат, 2006 г.
3. Основы дозиметрии и войсковые дозиметрические приборы. М.: Воениздат, 1970 г.
4. Сборник нормативов по боевой подготовке Сухопутных войск. изд. 1985 г.
5. Инструкция по эксплуатации и технические паспорта приборов РХ разведки.

Учебные вопросы

1. Измеритель мощности дозы ДП-5В (ИМД-5). Назначение, тактико-технические данные, устройство, принцип работы.
2. Измеритель мощности дозы ИМД-2. Назначение, тактико-технические данные, устройство, принцип работы.
3. Измеритель мощности дозы ИМД-1. Назначение, тактико-технические данные, устройство, принцип работы.

I. Учебный вопрос

**Измеритель мощности дозы
ДП-5В (ИМД-5).**

**Назначение,
тактико-технические данные,
устройство, принцип работы.**

Измеритель мощности дозы ДП-5В

Назначение.

Измеритель мощности дозы (рентгенметр) ДП-5В предназначен для измерения уровней мощности экспозиционной дозы гамма-излучения и радиоактивной зараженности поверхности различных предметов по гамма-излучению.

Кроме того, имеется возможность обнаружения бета - излучения.

Измеритель мощности дозы ДП-5В

Тактико-технические данные

Диапазон измерений по гамма-излучению от 0,05 мР/ч до 200 Р/ч. Прибор имеет шесть поддиапазонов измерений.

Поддиапазоны переключателя	Положение ручки	Шкала измерения	Единица	Пределы измерений
1	200	0-200	Р/ч	5-200
2	x1000	0-5	мР/ч	500-5000
3	x100	0-5	мР/ч	50-500
4	x10	0-5	мР/ч	5-50
5	x1	0-5	мР/ч	0.5-5
6	x0,1	0-5	мР/ч	0,05-0,5

Измеритель мощности дозы ДП-5В

Тактико-технические данные

Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого.

Прибор обеспечивает измерения:

- в интервале температур от -50° до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $65\pm 15\%$;
- при погружении блока детектирования в воду на глубину до 0,5 м;
- после пребывания в пыленесущей среде.

Время установления показаний прибора (время измерения), необходимое для получения гарантируемой точности отсчета, не превышает 45 с.

Измеритель мощности дозы ДП-5В

Тактико-технические данные

Питание прибора осуществляется от 3 элементов питания типа А336, один из которых используется только для подсвета шкалы микроамперметра для работы в условиях темноты. Комплект питания обеспечивает непрерывную работу прибора без учета подсвета шкалы в нормальных условиях в течение не менее 70 часов при использовании свежих элементов (срок хранения не более одного месяца). Прибор имеет аккумуляторную колодку для питания от внешних источников с напряжением 12 и 24 В.

Прибор сохраняет работоспособность после следующих механических и климатических воздействий:

- ☐ вибрации в диапазоне частот от 10 до 80 Гц с ускорением 30 м/с ;
- ☐ ударов с частотой 80-120 ударов/мин с ускорением 150 м/с ;
- ☐ транспортной тряски с ускорением 1000 м/с с частотой 80-120 ударов/мин;
- ☐ падения с высоты 500 мм;
- ☐ после воздействия предельных температур +65°C и -50°C;

Измеритель мощности дозы ДП-5В

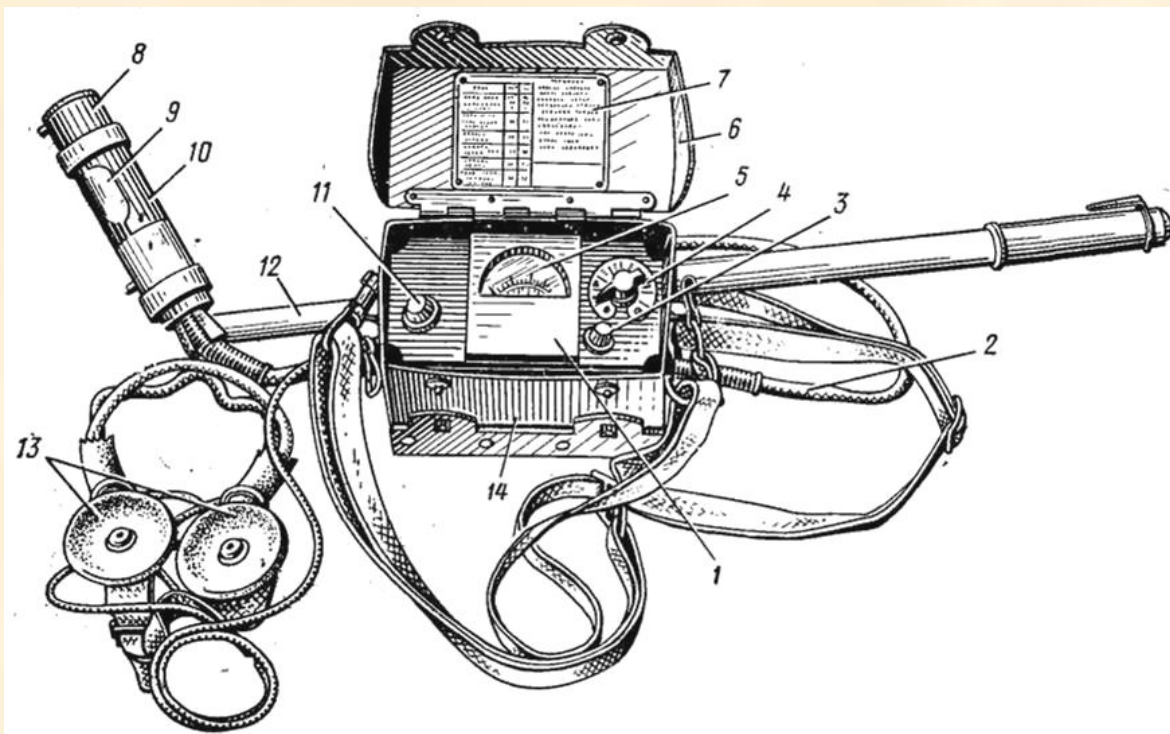
Устройство.

В состав комплекта прибора входят:

- прибор в футляре;
- два раздвижных ремня;
- делитель напряжения для подключения прибора к внешнему источнику постоянного тока напряжением 12В, 24В;
- удлинительная штанга;
- головные телефоны;
- комплект ЗИП;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- формуляр;
- укладочный ящик.

Измеритель мощности дозы ДП-5В

Устройство.



- 1 – измерительный пульт;
- 2 – соединительный кабель;
- 3 – кнопка сброса показаний;
- 4 – переключатель поддиапазонов;
- 5 – микроамперметр;
- 6 – крышка футляра прибора;
- 7 – таблица допустимых значений заражения объектов;
- 8 – блок детектирования;
- 9 – поворотный экран;
- 10 – контрольный источник;
- 11 – тумблер подсвета шкалы микроамперметра;
- 12 – удлинительная штанга;
- 13 – головные телефоны;
- 14 – футляр.

**Подготовка
прибора к работе.**

Подготовка к работе, проверка работоспособности

Подготовка прибора складывается из проверки комплекта, проведения внешнего осмотра его частей, подключения источников питания, установки режима питания и проверки работоспособности прибора на всех поддиапазонах.

- извлеките прибор из укладочного ящика, к блоку детектирования присоедините штангу, которая используется как ручка.
- пристегните к футляру поясной и плечевой раздвижные ремни;
- установите ручку переключателя поддиапазонов в положение 0 (выключено);
- подключите источники питания;
- поставьте ручку переключателя в положение контроль режима (стрелка прибора должна установиться в режимном секторе);

Примечание. Если стрелка микроамперметра не отклоняется или не устанавливается на режимном секторе, необходимо проверить годность источников питания.

- включите освещение шкалы (при необходимости).
- установите ручку переключателя поддиапазонов в положения $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0,1$, проверьте работоспособность прибора на всех поддиапазонах, кроме первого, с помощью контрольного источника типа Б-8, установив экран в положение "К" и подключите телефон.

(при этом стрелка микроамперметра должна зашкаливать на 6 и 5 поддиапазонах, отклоняться на 4, а на 3 и 2 может не отклоняться из-за недостаточной активности контрольного источника. На 6 поддиапазоне щелчки в телефоне могут периодически прерываться из-за большой активности контрольного источника для этого поддиапазона).

- сравните показания прибора на 4 поддиапазоне с показанием, записанным в формуляре на прибор в разделе 13 при последней проверке (**есть точка**).
- нажмите кнопку СБРОС (стрелка прибора должна установиться на 0).
- Поверните экран в положение "Г". Поставьте ручку переключателя в положение Δ .

Прибор готов к работе.

**Методика измерения
измерителем мощности дозы
ДП-5В (ИМД-5).**

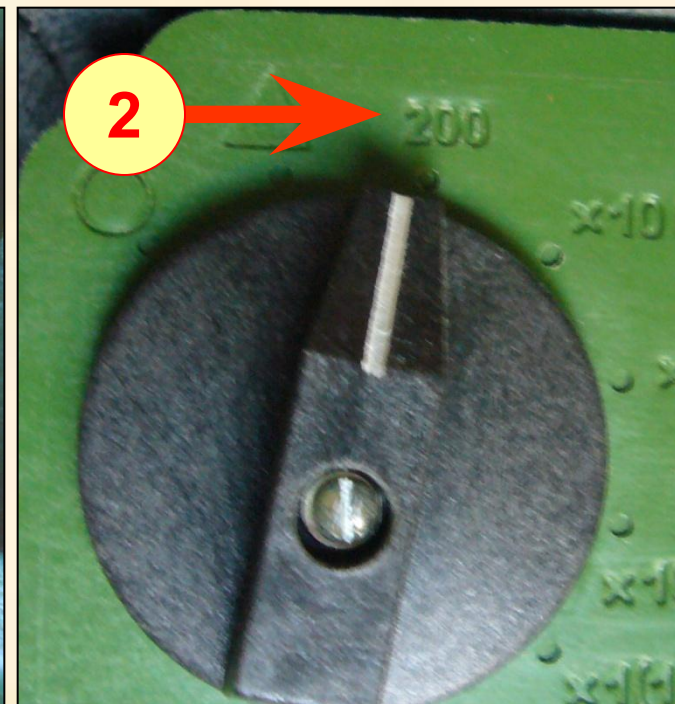
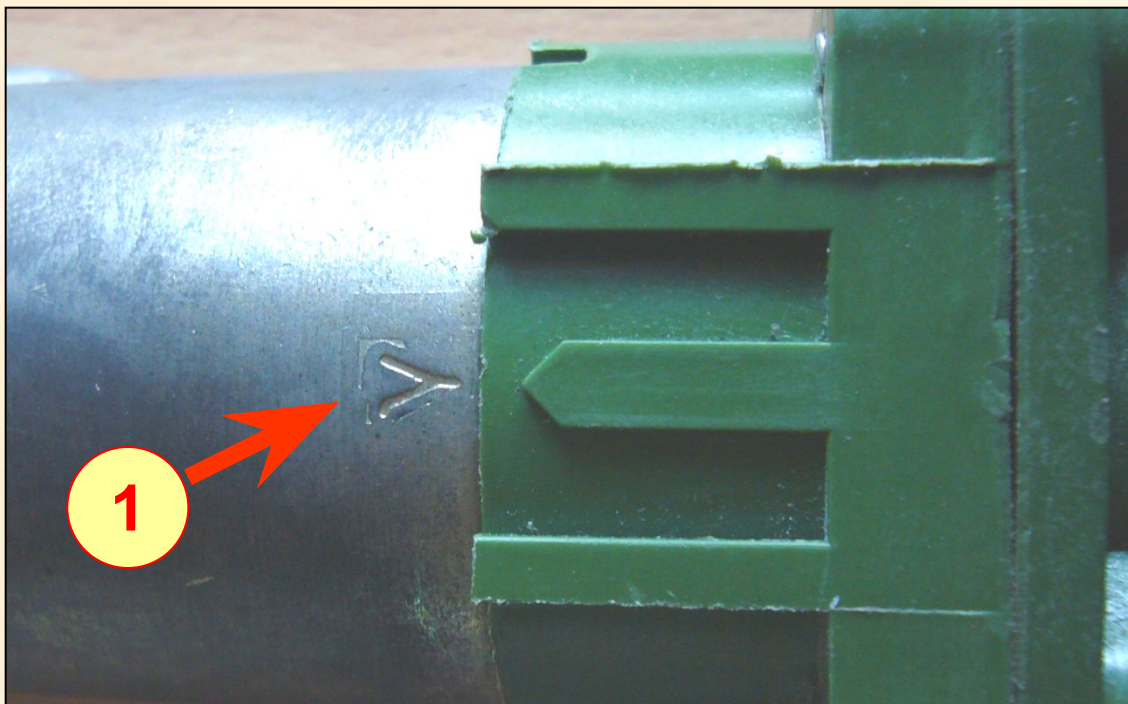
Проведение измерений



1. Измерение мощности дозы гамма-излучения:

- определение уровня радиации на местности (гамма-фона P_{ϕ});
- определение степени зараженности объекта.

2. Индикация бета-излучения.



Для измерения **мощности дозы** гамма-излучения экран
БД ставится в положение **Y** (1),
а переключатель поддиапазонов – в положение **«200»**(2)



При этом показания снимаются по нижней шкале (в рад/час) в диапазоне от 0 до 200.

В данном случае прибор показывает мощность дозы 27-28 рад/час.



При отсутствии показаний после нажатия кнопки «Сброс» переключатель последовательно ставится в положение «x1000» ... «x0,1». Показания снимаются по верхней шкале (мрад/час). При этом величина показания умножается на множитель поддиапазона.

В данном случае прибор показывает 2,9. Мощность дозы будет составлять:

в диапазоне «x1000» - $2,9 \times 1000 = 2900$ мрад/ч

в диапазоне «x100» - $2,9 \times 100 = 290$ мрад/ч и т.п.



Измерение уровня радиации на местности (гамма-фона P_{ϕ}):

- установить экран зонда в положение «Г»;
- расположить зонд на высоте 70—100 см от земли;
- произвести отсчет величины гамма-фона по шкале регистрирующего прибора.

- при измерении степени радиоактивного загрязнения объектов БД подносится к объекту замера «лицевой» частью на **1-1,5 см**;



- снять показания микроамперметра ($P_{изм}$);
- сравнить величину гамма-фона ($P_{ф}$) с измеренной мощностью дозы ($P_{изм}$) над обследуемым объектом;
- после сравнения величины гамма-фона ($P_{ф}$) с измеренной мощностью дозы над обследуемым объектом ($P_{изм}$) определяется величина зараженности этого объекта ($P_{об}$);
- при $P_{ф} \geq P_{изм}$ величина зараженности объекта ($P_{об}$) не определяется;
- при $P_{ф} \leq P_{изм}$ величину зараженности объекта ($P_{об}$) необходимо определить с учётом $K_э$;

$$P_{об} = P_{изм} - P_{ф}/K_э$$

$K_э = 1$ – котелок, оружие;
 1,2 – человек;
 1,5 – орудия, автотранспорт;
 2 – бронетехника, рак.установка.

Примеры

1. $R_{\phi}=0$. При контроле заражения автомашины $R_{изм}=100$ мр/ч.
В этом случае $R_{об}=R_{изм}=100$ мр/ч.

2. $R_{\phi}=200$ мр/ч. При контроле заражения арт.оружия $R_{изм}=150$ мр/ч.

В этом случае $R_{\phi}=200$ мр/ч больше $R_{изм}=150$ мр/ч, следовательно, величину заражения орудия определять не следует.

3. $R_{\phi}=300$ мр/ч. При контроле заражения танка $R_{изм}=300$ мр/ч.

В этом случае $R_{изм}=R_{\phi}=300$ мр/ч, следовательно, величину заражения определять не следует.

4. $R_{\phi}=200$ мр/ч. При контроле заражения рак. уст-ки $R_{изм}=300$ мр/ч.
В этом случае $R_{об} = R_{изм} - R_{\phi}/2 = 300 - 100 = 200$ мр/ч.

5. $R_{\phi} = 1000$ мр/ч. При контроле заражения бр/объекта $R_{изм}=1500$ мр/ч.
В этом случае $R_{об} = R_{изм} - R_{\phi}/2 = 1500 - 500 = 1000$ мр/ч.

Примеры

1. $R_{\text{ф}}=0$. При контроле заражения тела человека $R_{\text{изм}}=10$ мр/ч.
В этом случае $R_{\text{об}} = R_{\text{изм}} = 10$ мр/ч.
2. $R_{\text{ф}}=1$ мр/ч. При контроле заражения ОЗК $R_{\text{изм}}=20$ мр/ч.
В этом случае $R_{\text{об}}=R_{\text{изм}}=20$ мр/ч, так как гамма-фон по величине меньше 10 % от измеренной величины заражения, равной 20 мр/ч.
3. $R_{\text{ф}}=50$ мр/ч. При контроле заражения личного оружия $R_{\text{изм}}=60$ мр/ч.
В этом случае $R_{\text{об}} = R_{\text{изм}} - R_{\text{ф}} = 60 - 50 = 10$ мр/ч
4. $R_{\text{ф}}=60$ мр/ч. При контроле заражения тела человека $R_{\text{изм}}=70$ мр/ч.
В этом случае $R_{\text{об}} = R_{\text{изм}} - 60/1,2 = 70 - 50 = 20$ мр/ч.
5. $R_{\text{ф}}=60$ мр/ч. При контроле заражения тела человека $R_{\text{изм}}=50$ мр/ч.
В этом случае $R_{\text{об}} = R_{\text{изм}} - 60/1,2 = 50 - 50 = 0$ мр/ч. т.е тело человека не заражено.



Для обнаружения β -загрязненности экран БД ставится в положение « β » и все действия производятся аналогично.

Увеличение показаний прибора в положение « β » по сравнению с показаний прибора в положение « γ » более чем на 20% свидетельствует о наличии и примерной величине плотности потока β -излучения.

II. Учебный вопрос

**Измеритель мощности дозы
ИМД-2.**

**Назначение,
тактико-технические данные,
устройство, принцип работы.**

Измеритель мощности дозы ИМД-2

Назначение.

Измеритель ИМД-2 предназначен для измерения мощности поглощённой дозы гамма-излучения и должен обеспечивать ведение радиационной разведки пешим порядком, осуществлять радиационное наблюдение и обеспечивать контроль радиационной обстановки в интересах экипажей (расчётов) летательных аппаратов подвижной наземной техники.

Измеритель мощности дозы имеет три варианта исполнения: ИМД-2С, ИМД-2Б, ИМД-2Н.

Измеритель мощности дозы ИМД-2



Измеритель мощности дозы ИМД-2



Измеритель мощности дозы ИМД-2

Тактико-технические данные

Диапазон измерений по гамма-излучению от 10 мкрад/ч до 1000 рад/ч. Прибор имеет пять поддиапазонов измерений.

Поддиапазон измерения	Единица измерения	Время измерения, с, не более
10-500	мкрад/ч	5-200
0,1-100	мрад/ч	500-5000
10-1000		50-500
0,1-10	рад/ч	5-50
1-1000		0.5-5

Измеритель мощности дозы ИМД-2

Устройство.

В состав комплекта прибора входят:

- пульт измерительный;
- футляр батарейный;
- ремень;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- формуляр;
- укладочный ящик.

III. Учебный вопрос

**Измеритель мощности дозы
ИМД-1.**

**Назначение,
тактико-технические данные,
устройство, принцип работы.**

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Назначение.

Измеритель мощности дозы ИМД-1 предназначен для измерения в полевых условиях, при рассеянном дневном свете и в темноте мощности экспозиционной дозы гамма-излучения и обнаружения бета-излучения.

Измеритель мощности дозы имеет три варианта исполнения: ИМД-1А, ИМД-1Р, ИМД-1С.

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Тактико-технические данные.

1. Диапазон измерения составляет от 0.01 мр/ч до 999 р/ч, который разбит на 2 поддиапазона:
 - "мр/ч" с пределами измерения от 0.01 до 999 мр/ч,
 - "р/ч" с пределами измерения от 0.01 до 999 р/ч.
3. Измеритель обеспечивает срабатывание звуковой сигнализации при достижении мощности экспозиционной дозы до 100 р/ч - с блоком детектирования (для ИМД-1Р, ИМД-1С) и до 1000 р/ч - без него.
4. Время установления рабочего режима измерителя - 1 минута.

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Тактико-технические данные.

5. Время измерения не превышает:

- 60 секунд - на поддиапазоне от 0.01 до 9,99 мр/ч;
- 6 секунд - на поддиапазоне от 10 до 999 мр/ч;
- 15 секунд - на поддиапазоне от 0.01 до 9,99 р/ч;
- 1,5 секунды - на поддиапазоне от 10 до 999 р/ч.

6. Время непрерывной работы измерителя от одного комплекта элементов - не менее 100 часов.

7. Питание измерителя осуществляется:

- ИМД-1Р - от четырех последовательно соединенных элементов А-343 "Прима" с номинальным напряжением +6В и от бортовой сети постоянного тока или аккумуляторов с напряжением от 10.8 до 30 В.
- ИМД-1С — дополнительно от сети переменного тока с напряжением (220 ± 22) В с частотой 50 или 400 Гц.

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Тактико-технические данные.

8. В измерителе предусмотрено устройство, сигнализирующее о разряде элементов питания до напряжения (4 ± 0.1) В включения на табло светового индикатора.
9. Измерители ИМД-1Р и ИМД-1С обеспечивают возможность обнаружения бета-излучения.
10. Измеритель обеспечивает проверку работоспособности:
 - пульта измерительного - от внутреннего генератора и от встроенного источника бета-излучения;
 - блока детектирования - от фонового излучения.

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Тактико-технические данные.

11. Измеритель устойчиво работает в интервале температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и сохраняет работоспособность после воздействия:

- ☐ ударов при транспортировании в упаковке всеми видами транспорта на любое расстояние;
- ☐ изменения температуры окружающей среды от -60°C до $+60^{\circ}\text{C}$;
- ☐ солнечного излучения;
- ☐ песка и пыли;
- ☐ падения с высоты 0.75 м. на грунт;
- ☐ рабочих растворов для специальной обработки (за исключением растворов на основе дихлорэтана).

12. Блок детектирования ИМД-1-1 и пульт измерительный ИМД-1-3 герметичны.

Допускается кратковременное их пребывание в воде на глубине до 1 метра.

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Состав.

- Блок детектирования ИМД-1-1
- Блок питания ИМД-1-2
- Пульт измерительный ИМД-1-3
- Блок питания ИМД-12-6
- Телефон головной
- Тубус
- Устройство переходное УУМ-08С
- Шнур
- Кабель соединительный
- Жгуты
- Штанга
- Ремень
- Ящик

Измеритель мощности дозы ИМД-1

Принцип работы.

Основан на преобразовании мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в импульсы напряжения, частота следования которых пропорциональна измеряемой величине, с дальнейшей обработкой полученной информации в пульте измерительном и представления её на цифровом табло в единицах измерения мощности экспозиционной дозы (р/ч, мр/ч).

Задание на самоподготовку:

- ☐ Химическое обеспечение боевых действий войск. Под ред. Луганского Н.В., М.:ВИ, 1992г; с 120-122, 125 - 141
- ☐ Учебник сержанта войск РХБ защиты. М.:ВИ, 2006 г;