

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О.БОГОМОЛЬЦЯ

«Затверджено»

На методичній нараді
кафедри гігієни та екології №1

Завідувач кафедри

член-кореспондент НАМН України,
професор В.Г. Бардов _____

31 серпня 2017 р.

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ПРАКТИЧНОГО (СЕМІНАРСЬКОГО) ЗАНЯТТЯ**

<i>Навчальна дисципліна</i>	«Гігієна та екологія»
<i>Модуль №</i>	Оцінка стану навколишнього середовища та його впливу на здоров'я населення
<i>Змістовий модуль № 1</i>	Гігієна надзвичайних ситуацій
<i>Тема заняття</i>	ГІГІЄНА ПРАЦІ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІЙСЬК ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ОБ'ЄКТІВ ОЗБРОЄННЯ, ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, РАДІОЛОКАТОРНИХ СТАНЦІЙ
<i>Курс</i>	6-й
<i>Факультет</i>	Медичний

Автор методичних рекомендацій: доцент Борисенко А.А.

Київ 2017/2018 н.р.

ГІГІЄНА ПРАЦІ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІЙСЬК ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ОБ'ЄКТІВ ОЗБРОЄННЯ, ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, РАДІОЛОКАТОРНИХ СТАНЦІЙ

1. Навчальна мета

1.1. Засвоїти студентами основні шкідливі та небезпечні фактори, що визначають умови праці при обслуговуванні особовим складом військ об'єктів озброєння і військової техніки.

1.2. Ознайомити студентів з силами та засобами медичної служби військ по гігієнічному забезпеченню праці особового складу окремих родів військ.

1.3. Засвоїти методи та засоби профілактики несприятливої дії на організм військовослужбовців шкідливих і небезпечних факторів в окремих родах військ (ракетних, танкових, радіотехнічних, артилерії).

1.4. Оволодіти методами і засобами медичного контролю за станом здоров'я та працездатністю особового складу окремих спеціальних родів військ.

2. Вихідні знання та вміння

2.1. Знати:

2.1.1. Основні шкідливі та небезпечні фактори, що визначають умови праці при обслуговуваннях об'єктів озброєння і військової техніки, характеристику робочих місць.

2.2.2. Особливості умов проходження служби в артилерійських, ракетних, танкових, інженерних військах, їх вплив на організм, методи та засоби захисту.

2.2.3. Особливості умов служби в радіотехнічних військах, при обслуговуванні радіолокаторних станцій (РЛС), специфічні та неспецифічні шкідливості, методи та засоби захисту.

2.2.4. Методи та засоби профілактики несприятливої дії шкідливостей в окремих спеціальних родах військ.

2.2. Вміти:

2.2.1. Виявляти шкідливі та небезпечні фактори в окремих спеціальних родах військ, ознаки їх негативного впливу на здоров'я і працездатність військовослужбовців.

2.2.2. Організувати вивчення правил техніки безпеки особовим складом окремих родів військ. Збереження здоров'я і високої працездатності особового складу та використання індивідуальних засобів захисту тіла, органів дихання, сенсорних органів.

2.2.3. Володіти методами і засобами (приладами) медичного контролю за умовами праці військовослужбовців при обслуговуванні об'єктів озброєння і військової техніки.

3. Питання для самопідготовки

3.1. Визначення гігієни військової праці, зв'язок з фізіологією, ергономікою, інженерною психологією.

3.2. Життєпридатність військової техніки як фізіолого-гігієнічна проблема. Забруднення повітря робочої зони шкідливими газами, випарами.

3.3. Санітарно-гігієнічні заходи при пересуванні та польовому розміщенні військових формувань при низьких та високих температурах. Гігієна маршу, механізованих перевезень військ.

3.4. Гігієна праці в артилерійських, ракетних, бронетанкових, інженерних військах. Особливості умов служби, їх впливу на організм людини, заходи захисту.

3.5. Гігієна праці в радіотехнічних військах, при обслуговуванні радіолокаторних станцій. Специфічні та неспецифічні фактори, їх вплив на організм. Методи і засоби профілактики та контролю.

3.6. Гігієнічні особливості використання індивідуальних засобів захисту при обслуговуванні об'єктів озброєння і військової техніки.

4. Завдання для самопідготовки

4.1. Приведіть класифікацію фізичних, хімічних, психофізіологічних шкідливостей служби в артилерійських, ракетних, бронетанкових, інженерних військах, їх поділ на специфічні та неспецифічні.

4.2. Приведіть класифікацію специфічних і неспецифічних шкідливих факторів, що діють на військовослужбовців при обслуговуванні радіолокаторних станцій.

4.3. Охарактеризуйте біологічну дію надвисокочастотного (НВЧ) поля, етіологію, патогенез, профілактику радіохвильової хвороби.

4.4. Перерахуйте принципи і методи захисту від несприятливої дії НВЧ енергії, основані на фізичних законах ослаблення випромінювань.

4.5. Охарактеризуйте індикаторні, розрахункові, інструментальні методи медичного контролю за НВЧ випромінюванням на радіолокаторних станціях.

5. Структура та зміст заняття

Заняття лабораторне. Після перевірки вихідного рівня знань та розгляду теоретичних питань до теми, студенти, користуючись інструкціями, викладеними нижче (додатки 1, 2, 3, 4), вирішують ситуаційні задачі до оцінки умов праці на РЛС:

1. За приведеними формулами розраховують зони формування електромагнітного поля (ЕМП) навколо антени РЛС (додаток 1).

2. Розраховують щільність потоку енергії (ЩПЕ) на вказаній відстані від антени за допомогою формул (додаток 2) і номограми № 1 (додаток 3). Результати порівнюють з нормативами (додаток 5).

3. Визначають розміри нормованих (санітарно-захисних) зон навколо антен РЛС за формулами та номограмою № 2 (додаток 4).

4. Оцінюють ефективність захисту різних екрануючих матеріалів, користуючись генератором НВЧ енергії та неоновим індикатором.

5. Знайомляться з приладами для вимірювання ЩПЕ НВЧ поля (ПО-1, ПЗ-15, ПЗ-16, ВЕМП-1, ВЕМП-2 та ін.).

Роботу оформлюють протоколом, роблять відповідні висновки і рекомендації.

6. Література

6.1. Основна:

6.1.1. Беляков В.Д., Жук Е.Г. Военная гигиена и эпидемиология. / Учебник, 2-е изд. – М, Медицина, 1988. – С.140-153.

6.1.2. Даценко І.І., Габович Р.Д. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології. – 2 вид. – К.: Здоров'я, 2004, - С. 695-696.

6.1.3. Військова гігієна з гігієною при надзвичайних ситуаціях. Підручник. / За ред. К.О. Пашка, - Тернопіль: Укрмедкнига, 2005, - С. 256-278.

6.1.4. Матеріали лекції до теми.

6.2. Додаткова.

6.2.1. Руководство по медицинскому обеспечению СА и ВМФ. – Воениздат. – М., 1971. – (Ч.1, гл. 3).

6.2.2. Физиология военного труда. – ИЗД. ВМА. – Ленинград, 1962.

6.2.3. Гигиена труда на РЛС и других объектах, использующих электронную аппаратуру. / Н.Ф. Кошелев, О.Н. Карелин. – Ленинград, 1974. – 100с.

6.2.4. А.И. Бекетов, В.М. Орловский. Гигиена труда в танковых и мотострелковых войсках. – Ленинград, 1969.

6.2.5. Н.К. Супаков. Безопасность эксплуатации ракетного оружия. – М., 1972.

7. Оснащення заняття

1. Генератор надвисоких частот (НВЧ) ЛУЧ-3 (чи іншої моделі).
2. Вимірювач НВЧ-поля ПО-1 «Медикс» (чи іншої моделі).
3. Індикаторна лампа для виявлення НВЧ-поля.
4. Зразки екрануючих від НВЧ-випромінювань матеріалів.
5. Формули для розрахунку зон формування електромагнітного НВЧ-поля.
6. Формули для розрахунку щільності потоку енергії (ЩПЕ) НВЧ-поля.
7. Номограми для розрахунку щільності потоку енергії НВЧ-поля та розмірів санітарно-захисних зон.
8. Таблиці: - з зображенням радіолокаторних станцій;
- гранично-допустимі рівні ЩПЕ НВЧ-поля.
9. Ситуаційні задачі для самостійної роботи студентів на занятті.

Завдання для самостійної роботи студентів.

Дайте оцінку вибору позиції для розміщення радіолокаторної станції.

Радіолокаторна станція з параболічною нерухомою антеною з висотою щогли 10 м. Діаметр розкриву антени $L = 9$ м. Довжина хвилі на РЛС $\lambda = 3,5$ дм. Середня потужність станції $P_{\text{сер}} = 850$ Вт. Коефіцієнт підсилення антени $D = 200$.

1. Визначте зони формування електромагнітного поля (ЕМП) навколо антени РЛС (додаток 1).

2. Розрахуйте щільність потоку енергії (ЩПЕ) на відстані 35 м від антени на землі, де виконуються налагоджувальні роботи на протязі 3 годин на добу (по краю пелюстки діаграми направленості випромінювання енергії, додаток 2).

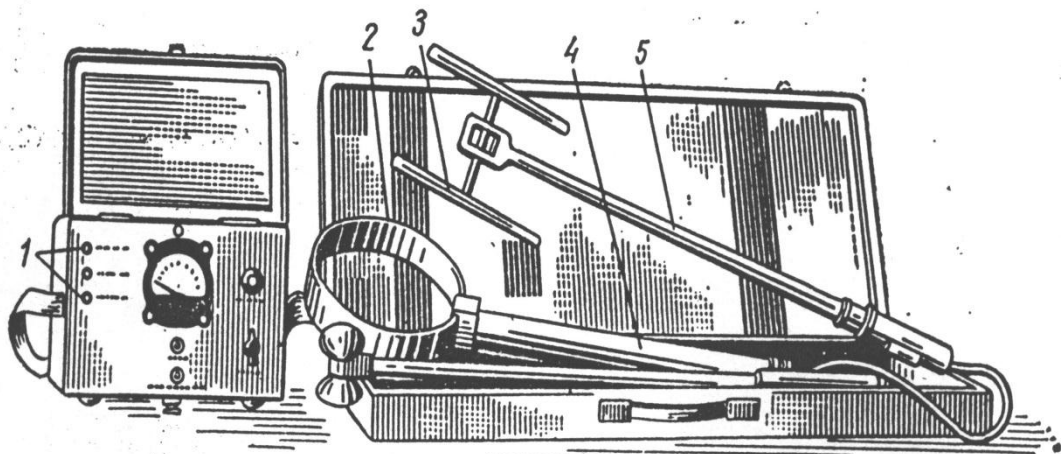
3. Визначте щільність потоку енергії (ЩПЕ) на відстані 160 м від антени на землі (по краю пелюстки діаграми направленості) і на 4 поверсі казарми (по вісі пелюстки за допомогою номограми № 1, додаток 3).

4. Визначте розміри санітарно-захисних зон (нормованих зон) навколо антени РЛС (формули і номограма, додаток 4).

5. Дайте обґрунтоване заключення і рекомендації згідно гігієнічних нормативів (додаток 5).

6. Ознайомтеся з захисними властивостями різних екрануючих матеріалів, користуючись генератором надвисокочастотної енергії (НВЧ), неоновим індикатором. Ваші спостереження занотуйте у протокольний зошит.

7. Ознайомтеся з приладами для вимірювання ЩПЕ надвисокочастотного поля та принципом їх роботи (ПО-1 "Медик", НЕМП-1) (мал. 60.1).



Мал. 1. Вимірювач електромагнітного поля НЕМП-1

Додаток 1

Формули для розрахунку зон формування електромагнітного поля навколо антен радіолокаторних станцій

$$R_{\text{б.з.}} = \frac{L_1 \cdot L_2}{4\lambda}, \quad R_{\text{вд.з.}} = \frac{L_1 \cdot L_2}{\lambda}, \quad R_{\text{п.з.}} = R_{\text{вд.з.}} \cdot R_{\text{б.з.}},$$

де: $R_{\text{б.з.}}$ – кінець ближньої зони, в см;

$R_{в.д.з.}$ – початок віддаленої зони, в см;
 $R_{п.з.}$ – розмір проміжної зони, в см;
 λ - довжина хвилі РЛС, в см;
 L_1 і L_2 – горизонтальний і вертикальний розміри розкриву антени в сантиметрах (для параболічних антен і круглих антен – їх вертикальний і горизонтальний діаметри).

Додаток 2.

Формули для розрахунку щільності потоку енергії (ЩПЕ) надвисокочастотного поля (НВЧ)

а) Для ближньої зони

$$\text{ЩПЕ}_{б.з.(\text{по вісі})} = \frac{3P_{сер.}}{L_1 \cdot L_2}; \quad \text{ЩПЕ}_{б.з.(\text{по краю})} = \frac{P_{сер.}}{3L_1 \cdot L_2};$$

б) Для проміжної зони

$$\text{ЩПЕ}_{п.з.(\text{по вісі})} = \frac{3P_{сер.} \cdot (R_{б.з.})^2}{L_1 \cdot L_2 \cdot (R)^2}; \quad \text{ЩПЕ}_{п.з.(\text{по краю})} = \frac{P_{сер.} \cdot D}{4\pi R^2};$$

в) Для віддаленої зони

$$\text{ЩПЕ}_{в.д.з.(\text{по вісі})} = \frac{P_{сер.} \cdot D}{4\pi R^2}; \quad \text{ЩПЕ}_{п.з.(\text{по краю})} = \frac{P_{сер.} \cdot D \cdot 0,5}{4\pi R^2};$$

де: ЩПЕ – щільність потоку енергії в мквт/см²;

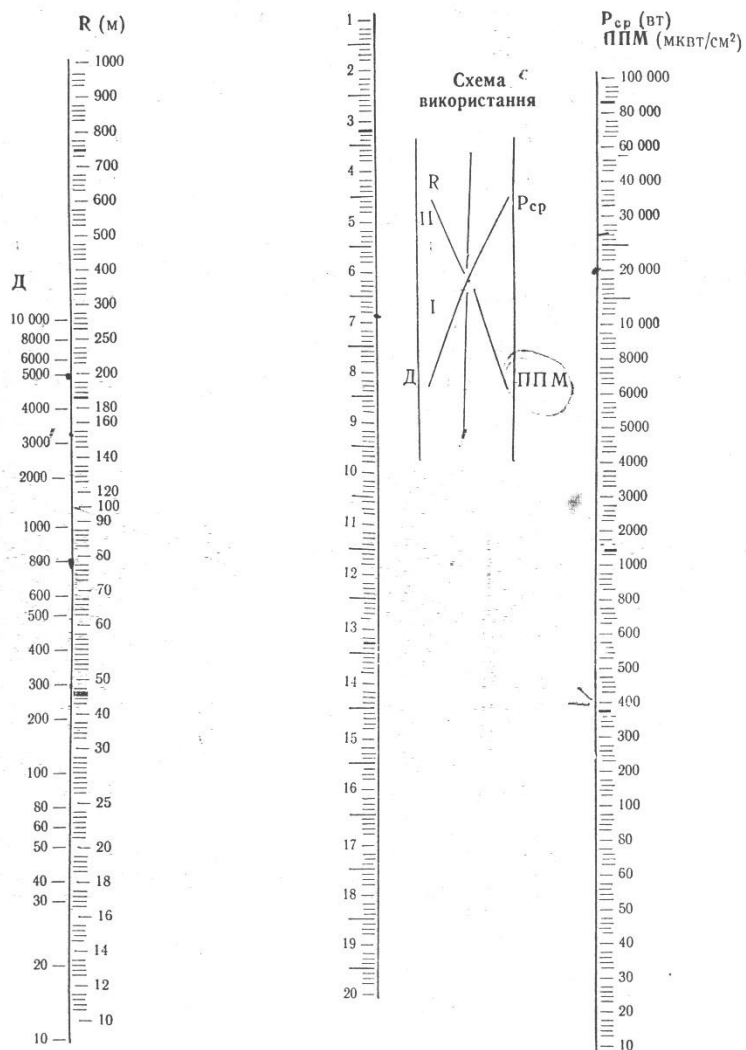
$P_{сер}$ - середня потужність станції в мквт (в паспорті РЛС);

$L_1 - L_2$ – площа розкриву антени, в см²;

R – відстань від антени до місця, для якого розраховується ЩПЕ, в см;

D – коефіцієнт підсилення антени (вказаний у паспорті РЛС).

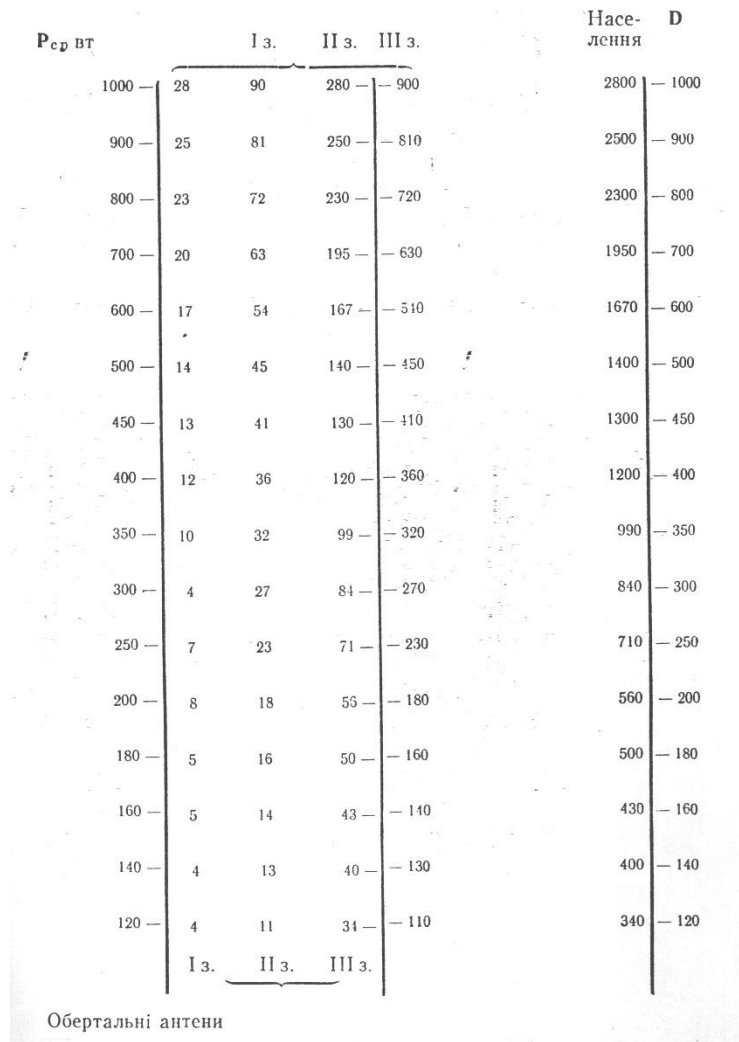
Розрахунок щільності потоку енергії (ЩПЕ) поля надвисоких частот (НВЧ) за допомогою номограм (мал. 60.2, 60.3)



Мал. 59.2. Номограма №1 для визначення інтенсивності

Мал. 2. Номограма № 1 для визначення інтенсивності НВЧ випромінювань

РОЗМІРИ ЗОН В МЕТРАХ
(Нерухомі антени)



Мал. 3. Номограма № 2 для розрахунку зон нормованих випромінювань

а) По вісі пелюстки діаграми направленості у віддаленій зоні.

На правій шкалі номограми 1 знайдіть точку з величиною, що відповідає середній потужності станції $P_{ср}$. На шкалі D (ліворуч) знайдіть другу точку, що відповідає коефіцієнту підсилення антени. З'єднавши ці точки прямою лінією, на середній шкалі знайдіть третю точку ($P_{ср} \cdot D$).

На шкалі R (ліворуч) знайдіть четверту точку з величиною відстані від антени місця, для якого ви розраховуєте ЩПЕ. З'єднавши прямою лінією цю точку з точкою $P_{ср} \cdot D$ на середній шкалі та продовживши її до правої шкали, знайдіть ЩПЕ для заданої відстані від антени РЛС.

б) По краю пелюстки діаграми направленості.

Для визначення ЩПЕ по краю пелюстки діаграми направленості НВЧ поля отриману величину помножте на 0,5.

Наприклад: $P_{ср} = 800$ вт, $D = 400$, ЩПЕ на відстані $R = 100$ м буде дорівнювати:

- по вісі діаграми направленості 400 мкВт/см²;
- по краю пелюстки діаграми направленості $400 \cdot 0,5 = 200$ мкВт/см².

Розрахунок захисних зон навколо антени РЛС

а) Розрахунок провести за допомогою формул:

$$R_{(\text{по вісі})} = \sqrt{\frac{P_{\text{сер}} \cdot D}{4\pi M}}, \quad R_{(\text{по краю})} = \sqrt{\frac{P_{\text{сер}} \cdot D}{4\pi M}} \cdot 0,5,$$

де: R – відстань від антени до межі захисної зони, в м;

$P_{\text{сер}}$ – середня потужність випромінювання антени в мквт;

D – коефіцієнт підсилення антени (див. в умові задачі);

M – гранично допустима для даної зони ЩПЕ (додаток 5);

$\pi = 3,14$.

б) Розрахунок за допомогою номограми 2 (мал. 60.3).

На лівій вертикальній шкалі номограми 2 знайдіть середню потужність станції $P_{\text{сер}}$, на правій шкалі – коефіцієнт підсилення антени D (це паспортні дані станції, вказані в умові задачі). Пряма, що з'єднає ці точки покаже на середній шкалі розмір захисних зон I, II, III (зверху – для нерухомих антен, знизу – для антен, що обертаються).

Додаток 5.

Гранично допустимі рівні щільності потоку енергії (ЩПЕ) поля надвисоких частот (НВЧ)

Тривалість опромінювання	Гранично допустимі рівні ЩПЕ, мквт/см ²
При опроміненні не більше 15 хвилин на протязі робочого дня, при роботі у захисних окулярах	1000
При опроміненні не більше 2 годин на протязі робочого дня	100
При опроміненні на протязі всього робочого дня (8 годин)	10
Цілодобово, для всього населення	5

Примітки:

1. Для антен, що обертаються, вказані величини множаться на коефіцієнт 10.
2. Приведені гранично допустимі рівні служать основою для визначення розмірів санітарно-захисних зон (зон нормованого опромінення).
3. При ЩПЕ, що перевищують 1000 мквт/см², всі роботи (ремонт, наладка) дозволяється виконувати у захисних окулярах і комбінезонах з спеціальної металізованої тканини.