

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ВОЕННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ

**В. И. ДОРОШЕВИЧ, Д. И. ШИРКО**

# **ПРАКТИКУМ ПО ВОЕННОЙ ГИГИЕНЕ**

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело»



Минск БГМУ 2019

УДК 613.67(076.5)(075.8)  
ББК 51.2я73  
Д69

Рецензенты: полк. мед. службы, нач. воен. каф. Гомельского государственного медицинского университета Д. А. Чернов; каф. общей гигиены, экологии радиационной медицины Гомельского государственного медицинского университета

**Дорошевич, В. И.**  
Д69 Практикум по военной гигиене : учебно-методическое пособие / В. И. Дорошевич, Д. И. Ширко. – Минск : БГМУ, 2019. – 67 с.

ISBN 978-985-21-0415-9.

Включает справочные материалы по вопросам организации и проведения санитарно-гигиенических мероприятий и осуществления ведомственного контроля за условиями жизнедеятельности военнослужащих. Приводятся задания для самостоятельной работы, примеры их выполнения и оформления результатов.

Предназначен для студентов 4-го курса медико-профилактического факультета.

УДК 613.67(076.5)(075.8)  
ББК 51.2я73

ISBN 978-985-21-0415-9

© Дорошевич В. И., Ширко Д. И., 2019  
© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2019

## **ВВЕДЕНИЕ**

Раздел «Военная гигиена» дисциплины «Военная гигиена. Военная эпидемиология» посвящен изучению основных направлений деятельности врачей-гигиенистов санитарно-эпидемиологического учреждения и подразделений по вопросам организации и проведения санитарно-гигиенических мероприятий и осуществления ведомственного контроля за условиями жизнедеятельности военнослужащих.

Основная часть учебного времени при изучении раздела «Военная гигиена» отводится лабораторным занятиям. Данные занятия обеспечивают связь теории и практики, закладывают и формируют знания и умения по изучению и оценке влияния факторов и условий внешней среды на состояние здоровья военнослужащих. Приоритетной задачей при проведении учебных занятий является овладение обучающимися знаниями и умениями, перечень которых определяется Государственным образовательным стандартом и Квалификационными требованиями. Изучение данного раздела позволяет изучить и уяснить современные подходы и методы организации и проведения ведомственного контроля за всеми сторонами жизнедеятельности военнослужащих.

# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

1. В соответствии с полученным заданием, используя табл. 1, определите затраты энергии военнослужащих на каждый вид деятельности. Для этого умножьте время его выполнения на массу тела военнослужащего и величину энергетических затрат в 1 мин на 1 кг массы тела.

2. Определите величину основного обмена, а также количество энергии, затрачиваемой на специфическое динамическое действие пищи (СДДП) и физическую активность (разница между полученной при расчетах величиной энерготрат и основным обменом).

Основной обмен для мужчин вычисляется по формуле:

$$M = 66,4730 + 13,7516W + 5,0033S - 6,7550A,$$

где  $M$  — величина основного обмена, ккал/сут;  $W$  — масса тела, кг;  $S$  — длина тела, см;  $A$  — возраст, полных лет.

СДДП составляет в среднем 10 % от энергетической ценности принятой пищи.

Энергосодержание продуктового набора общевойскового пайка (с учетом потерь при термической обработке) составляет в среднем 3700 ккал.

3. Определите общие энергетические затраты, просуммировав полученные величины основного обмена, физической активности и СДДП. Сравните их с энергетической ценностью общевойскового пайка и разработайте рекомендации по оптимизации питания военнослужащих.

Таблица 1

Энерготраты при различных видах деятельности, включая основной обмен

Вид работы, состояние организма	Энерготраты в 1 мин на 1 кг массы тела, ккал
Бег в повседневной форме 180 м/мин	0,178
Бег в повседневной форме 200 м/мин	0,246
Бег в повседневной форме 240 м/мин	0,278
Бег в повседневной форме 320 м/мин	0,333
Бег в противогазе 110 м/мин	0,105
Бег на 60 м при состязании	0,648
Езда сидя в автомашине	0,027
Инженерная подготовка	0,181
Классные занятия	0,026
Копание рва	0,116
Личная гигиена	0,0329
Маскировка орудия	0,1527
Метание гранат	0,164
Мытье автомобиля	0,04
Надувание камеры автомашины	0,0636
Оборудование огневой позиции	0,181
Обучение обращению с противогазом	0,0345
Одевание и раздевание	0,0281

Вид работы, состояние организма	Энерготраты в 1 мин на 1 кг массы тела, ккал
Отдых:	
– лежа (без сна)	0,0183
– сидя	0,0229
– стоя	0,0264
Передвижение пешком по лесной дороге	0,109
Переноска снаряжных ящиков	0,0895
Переползание	0,355
Перерыв между занятиями и отдых	0,029
Плавание	0,119
Подготовка боекомплекта	0,127
Подметание пола	0,0402
Подтягивание на перекладине	0,12
Починка камеры	0,0270
Преодоление препятствия	0,318
Привинчивание глушителя	0,0269
Прием пищи	0,0236
Пробивка канала ствола орудия пыжом	0,088
Просмотр телепередач	0,013
Работа замкового во время боевой стрельбы	0,162
Работа заряжающего	0,165
Работа командира машины	0,044
Работа наводчика во время боевой стрельбы	0,133
Работа с книгой	0,022
Разборка и чистка оружия	0,038
Разгрузка снаряжных ящиков с машины	0,114
Ружейные приемы:	
– стоя	0,054
– лежа	0,039
Самоподготовка и самообслуживание	0,025
Смазка и чистка гусениц	0,0438
Сон	0,0155
Стояние:	
– «вольно»	0,025
– «смирно»	0,027
Стрелковое занятие:	
– без оружия	0,058
– с оружием	0,0893
Строевые занятия	0,047
Сцепление гусениц	0,0346
Съемка и установка колес с машины	0,0467
Теоретические занятия	0,029
Уборка постели	0,0329
Умственная работа сидя	0,024
Урок тактической подготовки	0,139
Физические упражнения	0,153
Физическая подготовка	0,037
Футбол	0,335
Ходьба в столовую	0,037
Ходьба на лыжах по ровному месту	0,119

Вид работы, состояние организма	Энерготраты в 1 мин на 1 кг массы тела, ккал
Ходьба строевым шагом 80 м/мин	0,146
Ходьба:	
– походным шагом 80 м/мин	0,139
– по лесу вне дороги 80 м/мин	0,11
– по пересеченной местности 90 м/мин	0,129
– по песчаной дороге 80 м/мин	0,107
– по ровной снежной дороге 4 км/час	0,068
Хозяйственные работы	0,0573
Чистка мотора	0,0346
Чистка орудия	0,08533
Чтение вслух	0,025

### Задание 1

Используя данные из табл. 2, определите суточные энерготраты военнослужащего (возраст 18 лет, масса тела 78 кг, рост 172 см).

Таблица 2

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.50	Тактическая подготовка (оборудование огневой позиции)
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.0–10.50	Тактическая подготовка (оборудование огневой позиции)
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Тактические занятия
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Теоретические занятия
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Классные занятия
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Уход за вооружением и военной техникой

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Воспитательная работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

## Задание 2

Используя данные из табл. 3, определите суточные энергозатраты военнослужащего (возраст 19 лет, масса тела 72 кг, длина тела 175 см).

Таблица 3

### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.50	Физическая подготовка
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Теоретические занятия
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Теоретические занятия
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Тактические занятия
22	12.50–13.00	Перерыв

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
23	13.00–13.50	Тактические занятия
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Теоретические занятия
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Спортивно-массовая работа (физическая подготовка)
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

### Задание 3

Используя данные из табл. 4, определите суточные энергозатраты военнослужащего (возраст 21 год, масса тела 76 кг, длина тела 180 см).

Таблица 4

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
15	9.00–9.50	Теоретические занятия
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Стрелковая подготовка без оружия
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Стрелковая подготовка с оружием
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Тактические занятия
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Тактические занятия
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Уборка территории
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Воспитательная работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

#### Задание 4

Используя данные из табл. 5, определите суточные энерготраты военнослужащего (возраст 23 года, масса тела 60 кг, длина тела 170 см).

Таблица 5

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.50	РХБЗ (обучение обращению с противогазом)
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Тактическая подготовка
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Тактическая подготовка
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Стрелковая подготовка без оружия
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Стрелковая подготовка с оружием
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Хозяйственные работы
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Воспитательная работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

### Задание 5

Используя данные из табл. 6, определите суточные энерготраты военнослужащего (возраст 20 лет, масса тела 80 кг, длина тела 175 см).

## Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.50	Инструктаж по технике безопасности
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Подготовка к стрельбе (переноска снарядных ящиков)
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Инженерная подготовка (маскировка орудия)
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Боевая стрельба (наводчик)
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Обслуживание вооружения
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Теоретические занятия
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Воспитательная работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

## Задание 6

Используя данные из табл. 7, определите суточные энерготраты военнослужащего (возраст 19 лет, масса тела 78 кг, длина тела 181 см).

Таблица 7

**Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих**

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам работ
15	9.00–9.50	Снятие колес с автомобиля
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Починка камеры
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–10.50	Установка колес на автомобиль
20	10.50–11.00	Перерыв
21	11.00–11.10	Надувание колес автомобиля
22	11.10–12.50	Привинчивание глушителя
23	12.50–13.00	Перерыв
24	13.00–13.50	Тактические занятия
25	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
26	14.00–14.05	Ходьба в столовую
27	14.05–14.25	Обед
28	14.25–14.30	Ходьба из столовой
29	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
30	15.00–15.50	Теоретические занятия
31	15.50–16.00	Перерыв
32	16.00–16.50	Самоподготовка
33	16.50–17.00	Перерыв
34	17.00–17.50	Самоподготовка
35	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
36	18.00–18.50	Спортивно-массовая работа
37	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
38	19.00–19.05	Ходьба в столовую
39	19.05–19.20	Ужин
40	19.20–19.25	Ходьба из столовой
41	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
42	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
43	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
44	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
45	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
46	21.50–22.00	Вечерний туалет
47	22.00	Отбой

### Задание 7

Используя данные из табл. 8, определите суточные энерготраты военнослужащего (возраст 22 года, масса тела 82 кг, длина тела 183 см).

Таблица 8

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам работ
15	9.00–9.50	Инструктаж по технике безопасности
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Сцепление гусениц
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Смазка и чистка гусениц
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Чистка мотора
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Тактические занятия
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Хозяйственные работы
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
35	18.00–18.50	Воспитательная работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

### Задание 8

Используя данные из табл. 9, определите суточные энерготраты военнослужащего (возраст 19 лет, масса тела 68 кг, длина тела 174 см).

Таблица 9

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.50	Инструктаж по технике безопасности
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	Оборудование огневой позиции
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Тактическая подготовка
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Тактическая подготовка
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Тактические занятия
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Теоретические занятия
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Спортивно-массовая работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

### Задание 9

Используя данные из табл. 10, определите суточные энергозатраты военнослужащего (возраст 18 лет, масса тела 76 кг, длина тела 184 см).

Таблица 10

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.20	Инструктаж по технике безопасности
16	9.20–9.50	Разгрузка снаряжных ящиков с машины
17	9.50–10.00	Перерыв
18	10.00–10.50	Переноска снаряжных ящиков
19	10.50–11.00	Перерыв

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
20	11.00–11.50	Боевая стрельба (замковой)
21	11.50–12.00	Перерыв
22	12.00–12.50	Чистка канала ствола орудия
23	12.50–13.00	Перерыв
24	13.00–13.50	Чистка орудия
25	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
26	14.00–14.05	Ходьба в столовую
27	14.05–14.25	Обед
28	14.25–14.30	Ходьба из столовой
29	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
30	15.00–15.50	Теоретические занятия
31	15.50–16.00	Перерыв
32	16.00–16.50	Самоподготовка
33	16.50–17.00	Перерыв
34	17.00–17.50	Самоподготовка
35	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
36	18.00–18.50	Воспитательная работа
37	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
38	19.00–19.05	Ходьба в столовую
39	19.05–19.20	Ужин
40	19.20–19.25	Ходьба из столовой
41	19.25–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

### Задание 10

Используя данные из табл. 11, определите суточные энергозатраты военнослужащего (возраст 19 лет, масса тела 80 кг, длина тела 175 см).

Таблица 11

#### Результаты суточного хронометража всех видов деятельности военнослужащих

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
1	6.00	Подъем
2	6.00–6.05	Одевание
3	6.05–6.10	Посещение туалета
4	6.10–6.25	Бег 3 км (200 м/мин)
5	6.25–6.40	Физические упражнения
6	6.40–7.05	Утренний туалет
7	7.05–7.15	Заправка кровати
8	7.15–7.25	Утренний осмотр (стояние «вольно»)
9	7.25–7.30	Ходьба в столовую
10	7.30–7.45	Завтрак
11	7.45–7.50	Ходьба из столовой
12	7.50–8.30	Свободное время (отдых стоя)

№ п/п	Время производимых действий	Производимые действия
13	8.30–8.50	Утренний развод (стояние «вольно»)
14	8.50–9.00	Перемещение к местам занятий
15	9.00–9.50	Физическая подготовка
16	9.50–10.00	Перерыв
17	10.00–10.50	РХБЗ (обучение обращению с противогазом)
18	10.50–11.00	Перерыв
19	11.00–11.50	Строевая подготовка с оружием
20	11.50–12.00	Перерыв
21	12.00–12.50	Строевая подготовка без оружия
22	12.50–13.00	Перерыв
23	13.00–13.50	Теоретические занятия
24	13.50–14.00	Умывание, подготовка к обеду
25	14.00–14.05	Ходьба в столовую
26	14.05–14.25	Обед
27	14.25–14.30	Ходьба из столовой
28	14.30–15.00	Свободное время (отдых стоя)
29	15.00–15.50	Уборка территории
30	15.50–16.00	Перерыв
31	16.00–16.50	Самоподготовка
32	16.50–17.00	Перерыв
33	17.00–17.50	Самоподготовка
34	17.50–18.00	Подведение итогов (теоретические занятия)
35	18.00–18.50	Спортивно-массовая работа
36	18.50–19.00	Умывание, подготовка к ужину
37	19.00–19.05	Ходьба в столовую
38	19.05–19.20	Ужин
39	19.20–19.25	Ходьба из столовой
40	19.25–20.00	Свободное время (отдых стоя)
41	20.00–20.40	Время для личных потребностей (самообслуживание)
42	20.40–21.00	Вечерняя прогулка (ходьба строевым шагом)
43	21.00–21.40	Просмотр информационной программы «Панорама»
44	21.40–21.50	Вечерняя поверка (стояние «смирно»)
45	21.50–22.00	Вечерний туалет
46	22.00	Отбой

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОЙ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

### МЕТОДИКА АНАЛИЗА РАСКЛАДКИ ПРОДУКТОВ ПО НОРМАМ ОБЩЕВОЙСКОВОГО ПАЙКА

Рассмотрение набора блюд включает:

1. *Обоснование принятого режима питания.* Оценивается количество приемов пищи. В воинских частях, где питание соответствует норме общевойскового пайка, должно быть организовано трехразовое питание (завтрак, обед, ужин).

2. *Повторяемость блюд одной и той же рецептуры (химического состава) в течение одного дня, недели.* Блюда одной рецептуры (химического состава) не должны повторяться более 2–3 раз в неделю, а блюда из одинаковых продуктов, например, суп пшенный и каша пшенная в качестве гарнира ко второму блюду — в течение дня.

3. *Количество острых и нейтральных блюд, их чередование в течение суток, недели.* Блюда с использованием соленых и маринованных овощей, квашеной капусты, большим количеством специй должны предусматриваться не менее, чем через прием пищи.

4. *Количество первых и вторых блюд за неделю, соотношение между ними.* В течение недели предусматривается приготовление 7 первых блюд (на обед) и 21 второго блюда (на каждый прием пищи). Рекомендуемое соотношение 1 : 3.

5. *Частота приготовления и ассортимент холодных закусок, в том числе из свежих овощей, мяса, соленой сельди и др.* Холодные закуски готовятся, как правило, на обед. Ассортимент должен учитывать сезонность и установленную повторяемость блюд.

6. *Использование специй (перец, уксус, горчица, лавровый лист).* Проверяется полнота использования в соответствии с установленными нормами.

7. *Разнообразие третьих блюд по ассортименту в течение недели.* На завтрак и ужин военнослужащим готовится чай, на обед предусматривается чередование киселя или компота.

8. *Использование зелени, мяса и рыбы сверх нормы общевойскового пайка.* При расходовании на дополнительное питание продуктов, закупленных на внебюджетные средства воинской части, в раскладке продуктов они указываются в отдельной графе по приемам пищи, а также в общем количестве за день и неделю.

9. *Доведение продовольственной нормы до военнослужащих.* При проверке доведения продовольственной нормы за один день данные, указанные в графе «Итого продуктов за день», сравниваются с нормами общевойскового рациона, установленными для соответствующей категории военнослужащих (табл. 12).

10. *Полноценность замены одних продуктов другими.* Проводится при несоответствии доведения продуктов нормам довольствия, а также при замене продуктов, указанных в раскладке, на другие (табл. 13).

Замена свежих овощей крупами или сушеными овощами, натуральных продуктов — консервами и концентратами, хлеба — сухарями, свежей рыбы — мясом или соленой сельдью нежелательна и допускается в крайнем случае.

**Норма общевойскового рациона питания**

№ п/п	Наименование продуктов	Норма на 1 человека в сутки, г
1	Хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки 1-го сорта	250
2	Хлеб белый из пшеничной муки высшего сорта	70
3	Булочка из муки пшеничной высшего сорта	160
4	Мука пшеничная 1-го сорта	15
5	Крупа разная	110
6	Макаронные изделия	35
7	Мясо (говядина, свинина)	100
8	Мясо птицы	100
9	Рыба без головы	100
10	Масло растительное подсолнечное	35
11	Масло коровье	30
12	Молоко коровье, кефир, <i>мл</i>	100
13	Сметана	10
14	Творог	20
15	Сыр сычужный твердый	15
16	Яйцо куриное, <i>шт</i>	1
17	Сахар	60
18	Соль поваренная пищевая	20
19	Чай	2
20	Лавровый лист сухой	0,2
21	Перец молотый	0,3
22	Горчица или хрен столовые	5
23	Уксус	2
24	Томатная паста (или кетчуп)	6 (9)
25	Овощи свежие, всего, в том числе: – картофель – капуста – свекла – морковь – лук – огурцы, помидоры, кабачки, щавель, редис – зелень укропа, петрушки, сельдерея	835  550 100 40 40 60 40 5
26	Концентрат киселя или фрукты сушеные	30 (20)
27	Фрукты свежие	50
28	Соки плодовые и ягодные	50

Таблица 13

**Нормы замены одних продуктов другими при выдаче продовольственных пайков  
военнослужащим и гражданскому персоналу Вооруженных Сил, имеющим право  
на получение продовольствия за счет государства**

Наименование пищевых продуктов	Ед. изм.	Количество	
		заменяемого продукта	продукта-заменителя
1. Хлеб из муки пшеничной высшего сорта заменяется:		100	
1) булочными изделиями из муки пшеничной высшего сорта			100
2) хлебом, булочными изделиями из муки пшеничной 1-го сорта			120

Наименования пищевых продуктов	Ед. изм.	Количество	
		заменяемого продукта	продукта-заменителя
3) хлебом из смеси муки ржаной и муки пшеничной 1-го сорта	г		130
4) хлебом диабетическим	г		100
5) сухарями, печеньем затяжным и крекерами	г		75
6) галетами, хлебцами хрустящими	г		41
7) мукой пшеничной высшего сорта	г		80
8) мукой пшеничной 1-го сорта	г		90
9) мукой ржаной или пшенично-ржаной	г		90
10) вафлями и пряничными изделиями	г		40
11) печеньем сахарным	г		50
12) бараночными изделиями	г		70
13) яйцами куриными	шт.		1
2. Крупа разная заменяется:	г	100	
1) крупами, не требующими варки	г		100
2) рисом	г		100
3) крупой манной	г		100
4) крупами семян бобовых культур	г		100
5) макаронными изделиями	г		100
6) пищевыми концентратами без мяса:			
– для приготовления супов и бульонов	г		100
– вторых обеденных блюд	г		100
7) завтраками сухими, хлопьями кукурузными, пшеничными и овсяными	г		100
8) мукой пшеничной высшего сорта	г		90
9) мукой пшеничной 1-го сорта	г		100
10) мукой пшеничной 2-го сорта	г		110
11) овощами свежими	г		500
12) овощами квашеными (солеными)	г		500
13) овощами консервированными:			
– огурцы, томаты, ассорти из огурцов и томатов	г		700
– морковь, капуста, свекла, морская капуста	г		500
14) овощами быстрозамороженными	г		400
15) овощами сушеными	г		100
16) овощными консервами:			
– зеленый горошек	г		500
– закусочными	г		375
– обеденными (первых и вторых блюд без мяса)	г		375
17) щавелем свежим	г		500
18) щавелем консервированным	г		375
19) луком зеленым (перо)	г		1000
20) луком зеленым (перо с луковицей)	г		500
21) чесноком свежим	г		500
23) зеленью укропа, петрушки, сельдерея свежей	г		500
24) зеленью укропа, петрушки, сельдерея соленой	г		380
25) зеленью укропа, петрушки, сельдерея сушеной	г		60
26) кореньями петрушки и сельдерея свежими	г		500
27) кореньями петрушки и сельдерея сушеными	г		75
28) крахмалом картофельным	г		100
3. Дрожжи хлебопекарные прессованные заменяются дрожжами хлебопекарными сухими	г	100	25

Наименования пищевых продуктов	Ед. изм.	Количество	
		заменяемого продукта	продукта-заменителя
4. Мясо (говядина, свинина) заменяется:	г	100	
1) телятиной, бараниной	г		100
2) отрубями мясными говядины или свинины (на кости)	г		80
3) полуфабрикатами натуральными говядины или свинины (без кости)	г		100
4) мясом птицы потрошенной и полупотрошенной	г		100
5) полуфабрикатами из мяса птицы натуральными (бедрышки, окорочка, голени, грудки и т. д.)	г		100
6) филе мяса птицы	г		80
7) пельменями (с уменьшением из норм обеспечения крупы разной на 60 г)	г		185
8) консервами мясными разными, кроме мясорастительных	г		75
9) консервами мясо-растительными (с уменьшением из норм обеспечения крупы разной на 92 г и масла растительного на 18 г)	г		340
10) консервами из птицы с костями	г		100
11) субпродуктами 1-й категории	г		100
12) мяскопченостями (ветчина, грудинка, рулеты, корейка, шинка и бекон)	г		50
13) колбасой полукопченной и колбасой варено-копченной	г		50
14) колбасой сырокопченной, сыровяленной	г		40
15) колбасными изделиями (сосиски, сардельки, колбаса вареная)	г		100
16) рыбой мороженой, охлажденной и соленой без головы	г		150
17) рыбой мороженой, охлажденной и соленой с головой	г		195
18) рыбой копченной и вяленой	г		110
19) рыбным филе	г		105
20) консервами рыбными разными	г		120
21) яйцами куриными	шт		2
5. Масло растительное заменяется:	мл	100	
1) жиром-сырцом	г		130
2) маслом коровьим	г		67
3) маргарином, жиром животным	г		100
4) изделиями из свиного шпика (шпик соленый, венгерский, закусочный, по-домашнему, сало)	г		90
6. Молоко коровье заменяется:	мл	100	
1) молоком сухим	г		20
2) молоком цельным сгущенным с сахаром	г		20
3) молоком сгущенным стерилизованным без сахара	г		30
4) кофе натуральным растворимым	г		1
5) чаем	г		1
6) кисломолочными продуктами (кефиром, ряженкой, простоквашей, йогуртом питьевым)	мл		100
7) сливками	мл		20
8) сметаной	г		20
9) творогом	г		20
10) творожными изделиями (сырками, пастами)	г		20
11) пудингом	г		20
12) майонезом	г		30

Наименования пищевых продуктов	Ед. изм.	Количество	
		заменяемого продукта	продукта-заменителя
13) маслом коровьим	г		8
14) сыром сычужным твердым	г		15
15) сыром сычужным мягким	г		20
16) сыром плавленным	г		30
17) яйцами куриными	шт.		0,5
18) соками плодовыми и ягодными	мл		100
19) соками овощными (кроме томатного)	мл		100
20) нектарами с содержанием массовой доли сока и (или) пюре не менее 50 %	мл		110
7. Томатная паста заменяется:	г	100	
1) томатным соусом, кетчупом	г		150
2) томатом-пюре	г		130
3) соком томатным	мл		400
4) помидорами свежими	г		400
8. Фрукты сушеные заменяются:		100	
1) концентратом киселя	г		150
2) компотами консервированными	г		300
3) соками плодовыми и ягодными	г		500
4) соками овощными (кроме томатного)	мл		500
5) нектарами с содержанием массовой доли сока и (или) пюре не менее 50 %	мл		550
6) вареньем, повидлом, джемом, конфитюром	г		120
7) сахаром	г		150
8) шоколадом	г		24
9) ягодами сушеными	г		100
10) фруктами и ягодами свежими	г		500
11) плодами свежими	г		500
12) кофе натуральным растворимым	г		5
13) кофе натуральным молотым	г		10
14) кофейным напитком	г		40
15) какао-порошком	г		30
16) чаем	г		5
17) карамелью	г		60
18) медом натуральным	г		60
19) халвой	г		105
20) сиропом	мл		90
21) зефиром, мармеладом	г		120
22) заменителем сахара (сорбитом, ксилитом, пищевой фруктозой, фрусли и т.п.)	г		60
9. Горчица столовая заменяется:	г	100	
1) горчичным порошком	г		25
2) хреном столовым	г		100
3) томатным соусом, кетчупом	г		100
4) томатной пастой	г		67
10. Уксус пищевой заменяется:	г	00	
1) уксусной эссенцией	мл		5
2) лимонной кислотой	г		0,6
11. Ванилин заменяется:	г	100	
1) ванильным сахаром	г		2000
2) ванильной эссенцией	г		1200

## ПРОВЕРКА КОЛИЧЕСТВА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ, И ЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Данная проверка проводится по таблицам химического состава продуктов питания (табл. 14) с учетом потерь питательных веществ в процессе приготовления пищи (табл. 15). При этом оценивается:

– содержание в рационе белков, жиров, углеводов, соотношение между ними (в норме 1 : 1 : 4), соответствие нормам физиологических потребностей для данной категории населения (табл. 16);

– энергосодержание рациона питания, которое рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{энергосодержание, ккал} = \text{белки, г} \cdot 4 + \text{жиры, г} \cdot 9 + \text{углеводы, г} \cdot 4;$$

– доля белков, жиров, углеводов в общей энергетической ценности рациона питания (в процентах), которая рассчитывается по следующим формулам:

$$\text{доля белков, \%} = \frac{\text{белки, г} \cdot 4 \cdot 100}{\text{общее энергосодержание}};$$

$$\text{доля жиров, \%} = \frac{\text{жиры, г} \cdot 9 \cdot 100}{\text{общее энергосодержание}};$$

$$\text{доля углеводов, \%} = \frac{\text{углеводы, г} \cdot 4 \cdot 100}{\text{общее энергосодержание}};$$

– содержание витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С и каротина с учетом процента их сохранности при приготовлении планируемых блюд, соответствие нормам физиологических потребностей. При этом общее количество витамина А рассчитывается путем сложения полученных значений витамина А и 1/6 количества β-каротина;

– содержание кальция, магния и фосфора в суточном рационе, их соотношение (в норме 1 : 0,4 : 0,8), соответствие нормам физиологической потребности.

Полученные результаты сравниваются с нормами, установленными для военнослужащих. Отклонение между ними не должно превышать ± 5 %.

Таблица 14

**Химический состав продуктов питания**

Наименование продукта	Белки	Жиры	Углеводы	Минеральные вещества			Витамины					
				Са	Mg	Р	А	β-кар	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
Хлеб из смеси муки ржаной и пшеничной 1-го сорта	37,4	5,3	0,8	21,00	10,00	94,00	–	–	0,10	0,03	0,80	–
Хлеб белый из муки пшеничной 1-го сорта	7,60	0,60	52,30	20,00	14,00	65,00	–	–	0,11	0,06	0,92	–
Булочка из пшеничной муки 1-го сорта	7,60	4,50	60,00	19,00	14,00	67,00	–	–	0,11	0,07	0,98	–

Наименование продукта	Белки	Жиры	Углеводы	Минеральные вещества			Витамины					
				Ca	Mg	P	A	β-кар	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C
Галеты	10,60	1,30	73,80	23,00	44,00	112,00	–	–	0,15	0,11	1,75	–
Мука пшеничная 2-го сорта	11,70	1,80	63,70	32,00	73,00	184,00	–	0,01	0,37	0,12	4,55	–
Крупа гречневая	11,10	2,80	64,00	20,00	175,00	275,50	–	0,01	0,43	0,19	3,98	–
Пшено	11,50	3,30	66,50	27,00	83,00	233,00	–	0,02	0,42	0,04	1,55	–
Крупа овсяная	11,00	6,10	49,70	64,00	116,00	349,00	–	–	0,49	0,11	1,1	–
Крупа овсяная	11,00	6,10	49,70	64,00	116,00	349,00	–	–	0,49	0,11	1,1	–
Крупа перловая	9,30	1,10	66,40	38,00	40,00	323,00	–	–	0,12	0,06	2,00	–
Крупа пшеничная	11,25	1,25	65,7	–	–	268,50	–	–	0,30	0,10	1,40	–
Крупа ячневая	10,00	1,30	66,30	80,00	50,00	343,00	–	–	0,27	0,08	2,74	–
Горох	23,00	1,60	50,80	89,00	88,00	226,00	–	0,01	0,90	0,18	2,37	–
Рис	7,00	1,00	71,40	8,00	50,00	150,00	–	–	0,08	0,04	1,60	–
Макаронные изделия	10,70	1,30	68,40	25,00	45,00	116,00	–	–	0,25	0,08	2,20	–
Мясо	16,45	24,65	–	8,00	23,00	176,00	–	–	0,29	0,15	3,65	–
Мясо птицы	19,50	13,60	0,65	18,00	29,50	263,00	0,07	–	0,07	0,15	3,65	–
Консервы мясные	15,85	25,25	–	8,00	19,50	169,00	–	–	0,08	0,19	1,86	–
Консервы мясо-растительные	6,20	9,80	15,85	26,50	33,50	123,00	–	–	0,35	0,10	1,75	0,35
Пищевые концентраты	18,00	11,46	47,33	–	–	–	–	1,13	0,18	0,51	4,97	18,23
Колбасные изделия	11,60	22,86	1,20	23,91	20,24	152,21	–	–	0,11	0,12	1,65	–
Рыба	17,80	5,60	–	37,80	47,80	260,40	0,01	–	0,08	0,10	1,20	0,80
Консерва рыбная	17,20	21,80	–	54,70	5,80	57,40	–	–	0,01	0,07	1,50	–
Сельдь	17,00	8,50	–	80,00	40,00	270,00	0,02	–	0,02	0,13	1,84	0,80
Масло растительное	–	99,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Масло коровье	0,50	82,50	0,80	12,00	0,40	19,00	0,59	0,38	–	0,10	0,05	–
Молоко коровье	2,79	3,50	4,69	120,00	14,00	90,00	0,03	0,02	0,04	0,15	0,10	1,30
Кефир	2,80	3,20	4,10	120,00	14,00	95,00	0,02	0,01	0,03	0,17	0,14	0,70
Творог	16,70	9,00	1,30	164,00	23,00	220,00	0,05	0,03	0,04	0,27	0,40	0,50
Сметана 25%-ная	2,60	25,00	2,70	84,00	8,00	60,00	0,17	0,08	0,02	0,11	0,09	0,3
Молоко сгущенное цельное	7,20	8,50	12,50	307,00	34,00	219,00	0,03	0,02	0,06	0,20	0,20	1,00
Сыр	25,90	23,20	–	957,40	19,70	545,80	0,20	0,10	0,04	0,36	0,20	2,30
Яйцо куриное	12,70	11,50	0,70	55,00	12,00	192,00	0,25	–	0,07	0,44	0,19	–
Сахар	–	–	99,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Соль пищевая	–	–	–	485,00	97,00	–	–	–	–	–	–	–
Чай	20,00	–	4,00	495,00	440,00	824,00	–	0,05	0,07	1,00	8,00	10,00
Лавровый лист	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Перец	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Горчичный порошок	37,10	11,10	5,90	365,00	453,00	797,00	–	–	–	–	–	–
Уксус	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Томатная паста	4,80	–	19,00	20,00	50,00	68,00	–	2,00	0,15	0,17	1,90	45,00
Томатный соус	2,50	–	21,80	15,00	–	31,00	–	1,20	0,06	0,06	0,6	10,00
Картофель	2,00	0,40	16,30	10,00	23,00	58,00	–	0,02	0,12	0,07	1,30	20,00
Капуста	1,80	0,10	4,70	48,00	16,00	31,00	–	0,02	0,03	0,04	0,74	45,00
Свекла	1,50	0,10	9,10	37,00	22,00	43,00	–	0,01	0,02	0,04	0,20	10,00
Морковь	1,30	0,10	7,20	51,00	38,00	55,00	–	9,00	0,06	0,07	1,00	5,00

Наименование продукта	Белки	Жиры	Углеводы	Минеральные вещества			Витамины					
				Са	Mg	Р	А	β-кар	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
Лук	1,40	–	9,10	31,00	14,00	58,00	–	–	0,05	0,02	0,20	10,00
Капуста маринованная	1,80	–	2,20	48,00	16,00	31,00	–	–	0,02	0,02	0,40	30,00
Свекла маринованная	1,30	–	6,00	37,00	22,00	43,00	–	–	0,01	0,02	0,10	5,00
Морковь маринованная	1,30	0,40	4,50	5,10	38,00	55,00	–	7,00	0,04	0,05	0,50	3,00
Лук перо	1,30	–	3,50	100,00	18,00	26,00	–	2,00	0,02	0,10	0,30	300,00
Огурцы, помидоры, коренья	0,68	–	2,98	15,50	8,50	36,25	–	0,45	0,04	0,03	0,31	15,50
Огурцы маринованные	0,80	0,10	1,60	23,00	14,00	24,00	–	0,03	0,02	0,02	0,10	5,00
Помидоры маринованные	1,10	0,10	1,60	14,00	20,00	26,00	–	0,30	0,04	0,03	0,30	10,00
Чеснок	6,50	–	21,20	90,00	30,00	140,00	–	–	0,08	0,08	1,00	10,00
Концентрат киселя	0,05	–	90,00	20,00	–	38,50	–	–	–	–	–	–
Фрукты сушеные	3,01	–	56,24	112,38	125,00	73,50	–	1,01	0,08	0,12	1,50	3,25
Соки	0,45	–	12,08	11,06	5,00	9,56	–	0,13	0,02	0,02	0,20	20,30

Таблица 15

## Обобщенные величины потерь пищевых веществ при тепловой обработке продуктов, %

Продукты	Белки	Жиры	Углеводы	Минеральные вещества			Витамины					
				Са	Mg	Р	А	β-кар	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
Растительные	5	6	9	10	10	10	–	20	25	15	20	60
Животные	8	25	–	15	20	20	40	–	35	30	20	60
<i>В среднем</i>	6	12	9	12	13	13	40	20	28	20	20	60

Таблица 16

## Физиологические потребности военнослужащих в пищевых веществах и энергии

Наименование	Используемые нормативы	Рекомендуемые величины
Энергетическая ценность, ккал	–	3500,00
Белки, г	14 %*	123,00
в том числе животные, г	55 %	68,00
Жиры, г	30 %*	117,00
в том числе растительные, г	30 %	35,00
Углеводы, г	56 %*	490,00
Минеральные вещества, мг:		
кальций	–	1000,00
фосфор	–	800,00
магний	–	400,00
Витамины, мг:		
А, мкг РЭ	–	900,0
В <sub>1</sub>	–	1,5
В <sub>2</sub>	–	1,8
РР	–	23,0
С	–	90,0

\* Доля в общей энергетической ценности рациона питания военнослужащих.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

В соответствии с методикой анализа раскладки продуктов по нормам общевойскового пайка проанализируйте предложенную раскладку. Оформите полученные результаты. Сделайте вывод по каждому пункту и общее заключение о недостатках и мероприятиях по их устранению.

### ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА САНИТАРНОГО НАДЗОРА ЗА СОСТОЯНИЕМ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

#### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ СТАТУСА ПИТАНИЯ

Комплексный показатель статуса питания рассчитывается на основании показателей структуры тела (величина жирового компонента тела), адаптационных возможностей (индекс функциональных изменений системы кровообращения) и физиологических резервов организма (времени выполнения пробы Штанге), физической подготовленности, а также психологического состояния.

Определение **величины жирового компонента тела (ЖКТ)** может проводиться с использованием калипера либо сантиметровой ленты.

При применении калиперометрического метода проводится измерение толщины кожно-жировых складок в четырех точках на правой половине тела (над бицепсом и трицепсом, под углом лопатки и в паховой области), с последующим расчетом ЖКТ по формуле

$$\text{ЖКТ, \%} = 495 : 1,162 - 0,063 \cdot \lg(\sum \text{КЖС}) - 450,$$

где 1,162 и 0,0630 — эмпирические коэффициенты для расчета удельного веса тела у молодых людей 17–19 лет (для обследуемых 20 лет и более используются коэффициенты 1,1631 и 0,0632);  $\sum \text{КЖС}$  — сумма толщины кожно-жировых складок, измеренных в четырех точках, мм.

При использовании сантиметровой ленты измеряются окружности различных анатомических областей, после чего расчеты проводятся по следующим формулам:

$$\text{ЖКТ} = (0,74 \cdot \text{ОЖ}) - (1,249 \cdot \text{ОШ}) + 0,528 \text{ (для мужчин),}$$

$$\text{ЖКТ} = (1,051 \cdot \text{Обиц}) - (1,522 \cdot \text{ОПп}) - (0,879 \cdot \text{ОШ}) + (0,326 \cdot \text{ОЖ}) + (0,597 \cdot \text{Обедр}) + 0,707 \text{ (для женщин),}$$

где ОЖ — окружность живота на уровне пупка, см; ОШ — окружность шеи на уровне перстневидного хряща, см; Обиц — окружность бицепса напряженной руки, см; ОПп — окружность предплечья на уровне средней трети, см; Обедр. — окружность бедра на уровне ягодичной складки, см.

Для расчета **индекса функциональных изменений (ИФИ) системы кровообращения** при помощи тонометра производится измерение систолического и диастолического артериального давления. На лучевой артерии определяется частота пульса. Путем опроса устанавливается возраст (пол-

ных лет) обследуемых, после чего проводятся измерения роста и массы тела. На основании полученных результатов производится расчет ИФИ по следующей формуле:

$$\text{ИФИ} = 0,011\text{ЧП} + 0,014\text{СД} + 0,008\text{ДД} + 0,009\text{М} - 0,009\text{Р} + 0,014\text{КВ} - 0,27,$$

где ЧП — частота пульса, уд./мин; СД — систолическое давление, мм рт. ст.; ДД — диастолическое давление, мм рт. ст.; М — масса тела, кг; Р — рост, см; КВ — календарный возраст, полных лет.

При проведении пробы Штанге обследуемому предлагается сделать 2–3 глубоких вдоха-выдоха, после чего задержать дыхание на глубоком вдохе на максимально возможное для него время. Время задержки регистрируется по секундомеру.

**Субъективная оценка личностной тревожности** проводится по «Шкале самооценки» Ч. Д. Спилбергера – Ю. Л. Ханина (табл. 17), к которой дается следующая инструкция: *«Прочитайте внимательно каждое из приведенных предложений и зачеркните соответствующую цифру справа в зависимости от того, КАК ВЫ СЕБЯ ЧУВСТВУЕТЕ ОБЫЧНО. Над вопросами долго не задумывайтесь, поскольку правильных или неправильных ответов нет».*

Варианты ответа: 1 — почти никогда, 2 — иногда, 3 — часто, 4 — почти всегда.

Таблица 17

**Шкала самооценки (Ч. Д. Спилбергер, Ю. Л. Ханин)**

№	Вопрос	Вариант ответа			
		1	2	3	4
1	Я испытываю удовольствие	1	2	3	4
2	Я очень быстро устаю	1	2	3	4
3	Я легко могу заплакать	1	2	3	4
4	Я хотел бы быть таким же счастливым, как другие	1	2	3	4
5	Нередко я проигрываю из-за того, что недостаточно быстро принимаю решения	1	2	3	4
6	Обычно я чувствую себя бодрым	1	2	3	4
7	Я спокоен, хладнокровен и собран	1	2	3	4
8	Ожидаемые трудности обычно очень тревожат	1	2	3	4
9	Я слишком переживаю из-за пустяков	1	2	3	4
10	Я вполне счастлив	1	2	3	4
11	Я принимаю все слишком близко к сердцу	1	2	3	4
12	Мне не хватает уверенности в себе	1	2	3	4
13	Обычно я чувствую себя в безопасности	1	2	3	4
14	Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей	1	2	3	4
15	У меня бывает хандра	1	2	3	4
16	Я доволен	1	2	3	4
17	Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня	1	2	3	4
18	Я так сильно переживаю свои разочарования, что потом долго не могу о них забыть	1	2	3	4
19	Я уравновешенный человек	1	2	3	4
20	Меня охватывает сильное беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах	1	2	3	4

Личностная тревожность (ЛТ) определяется по формуле

$$ЛТ = \Sigma 1 - \Sigma 2 + 35,$$

где  $\Sigma 1$  — сумма зачеркнутых цифр на бланке по пунктам шкалы 2, 3, 4, 25, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20;  $\Sigma 2$  — сумма остальных зачеркнутых цифр по пунктам 1, 6, 7, 10, 13, 16, 19.

**Комплексный показатель физической подготовки (ПФП)** рассчитывается по сумме результатов преодоления дистанций 100 и 3000 м, подтягивания на перекладине, показанных в ходе выполнения контрольных нормативов военно-спортивного комплекса, переведенных в баллы в соответствии с табл. 18.

Таблица 18

Шкала комплексной оценки ПФП по трем упражнениям

Подтягивание на перекладине		Бег на дистанцию 100 м		Бег на дистанцию 3000 м					
кол-во, раз	баллы	время, с	баллы	время, с	баллы	время, с	баллы	время, с	баллы
6 и >	0	16,3 и >	0	841 и <	0	817	33	793	57
7	10	16,2	10	840	10	816	34	792	58
8	30	16,1	15	839	11	815	35	791	59
9	50	16,0	20	838	12	814	36	790	60
10	70	15,9	25	837	13	813	37	789	62
11	85	15,8	30	836	14	812	38	788	64
12 и <	100	15,7	35	835	15	811	39	787	66
		15,6	40	834	16	810	40	786	68
		15,5	45	833	17	809	41	785	70
		15,4	50	832	18	808	42	784	72
		15,3	55	831	19	807	43	783	74
		15,2	60	830	20	806	44	782	76
		15,1	65	829	21	805	45	781	78
		15,0	70	828	22	804	46	780	80
		14,9	75	827	23	803	47	779	82
		14,8	80	826	24	802	48	778	84
		14,7	85	825	25	801	49	777	86
		14,6	90	824	26	800	50	776	88
		14,5	95	823	27	799	51	775	90
		14,4 и >	100	822	28	798	52	774	92
		821	29	797	53	773	94		
		820	30	796	54	772	96		
		819	31	795	55	771	98		
		818	32	794	56	770 и >	100		

Определение физической подготовленности может проводиться и экспресс-методом, при котором оценивается количество приседаний, выполненных за 60 с.

Определение статуса питания проводится по сумме баллов, полученных по пяти показателям, в соответствии с критериями, приведенными в табл. 19.

## Шкала комплексной оценки статуса питания

Показатель	Статус питания				
	недостаточный	пониженный	оптимальный	повышенный	избыточный
ЖКТ, %	менее 9	9–12	12–18	18–21	более 21
баллы	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
ИФИ, усл. ед.	менее 1,85	1,85–1,99	2,00–2,30	2,31–2,45	более 2,45
баллы	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
ПФП, баллы*	менее 150	150–269	270 и более	150–269	150–269
баллы	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Проба Штанге, с	менее 43	43–49	50 и более	43–49	менее 43
баллы	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
ЛТ, баллы	более 41	39–41	30–38	27–29	менее 27
баллы	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Всего баллов	15–17	18–22	23–25	18–22	15–17

\* При использовании экспресс-метода оценки физической подготовленности результат менее 45 приседаний оценивается в 3 балла, 45–50 приседаний — 4 балла, 50 приседаний и более — 5 баллов.

Результат оценивается следующим образом: 15–17 баллов — недостаточный или избыточный статус питания; 18–22 балла — пониженный или повышенный статус питания; 23–25 баллов — оптимальный статус питания.

Определение недостаточного и избыточного, пониженного и повышенного статуса питания проводится на основании показателей содержания жира в организме (выше или ниже оптимальных значений, в соответствии с суммой набранных баллов). При оптимальных значениях данного показателя, статус питания обследованных с жировой массой тела до 15 % оценивают как пониженный или недостаточный, в зависимости от общего количества набранных баллов, более 15 % — повышенный или избыточный.

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОЙ И ВИТАМИННОЙ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ

Самым ранним проявлением недостаточности белкового питания считается уменьшение содержания общего азота в моче и, в первую очередь, основного белкового метаболита — мочевины, а также их соотношение в ренальных экстрактах. Уменьшение азота мочевины в моче при недостаточном поступлении белка с пищей можно рассматривать как раннюю компенсаторную реакцию организма, сущность которой заключается в использовании азотистых метаболитов для синтеза недостающих количеств аминокислот, азотистых оснований и белков. Это отражается на количестве экскретируемых азотистых метаболитов с мочой.

При малейшем дефиците белка, поступающего с пищей, немедленно снижается показатель адекватности белкового питания (ПАБП), представ-

ляющий собой отношение азота мочевины к общему азоту мочи в процентах. Данный показатель рассчитывается по формуле

$$\text{ПАБП} = \frac{N_{\text{мочевины}}}{N_{\text{общий}}} \cdot 100 \%$$

Для определения риска возникновения признаков белковой недостаточности используется следующая шкала:

- оптимальный или адекватный уровень ПАБП равен 90 %, возможность появления признаков белкового истощения в обычных условиях отсутствует и существует минимальная возможность их появления при возросших потребностях в белке;
- пониженный, но полностью компенсированный уровень ПАБП не ниже 80 % — степень риска появления признаков белковой недостаточности небольшая в обычных условиях и вероятна при стрессовых ситуациях;
- низкий, субкомпенсированный и недостаточный уровень ПАБП (70–80 % и менее 70 %) — ненадежные уровни обеспеченности белком в обычных условиях жизни и деятельности.

В качестве метода оценки дефицита мышечной массы как наиболее важной компоненты тощей массы тела (МТ) применяется определение экскреции креатинина с мочой и расчет соответствующих индексов. Креатининовый коэффициент (КК) рассчитывается как отношение количества креатинина, выделенного с мочой (мг в сутки), к МТ (кг). У мужчин 18–24-летнего возраста он колеблется от 18 до 21.

Креатинино-ростовой индекс (КрРИ) рассчитывается путем отношения фактической экскреции креатинина с мочой (мг/сут) к биохимической константе креатинина у человека такого же роста (табл. 20), выраженного в процентах.

Таблица 20

Значения идеальной экскреции креатинина с мочой у мужчин в зависимости от роста

Рост, см	Креатинин, мг/сутки	Рост, см	Креатинин, мг/сутки
157,5	1288	177,8	1596
160,0	1325	180,3	1642
162,6	1359	182,9	1691
165,1	1386	185,4	1739
167,6	1426	188,0	1785
170,2	1467	190,5	1831
172,7	1513	193,0	1891
175,3	1555		

Оценка КрРИ по степени дефицита мышечной массы проводится следующим образом: отклонение от идеальной экскреции в пределах 0–10 % рассматривается как норма; 10–20 % слабая степень дефицита; 20–30 % умеренная степень дефицита; 30 % и более — сильная степень дефицита.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИЛЛИГРАММ-ЧАСОВОГО ВЫДЕЛЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ С МОЧОЙ

**Сбор мочи.** Утром после подъема обследуемые полностью опорожняют мочевой пузырь, фиксируя время (ч, мин) первого мочеиспускания. Перед завтраком они вторично полностью опорожняют мочевой пузырь, отмечая время (ч, мин) второго мочеиспускания. Эту порцию мочи собирают, измеряют и анализируют.

**Анализ.** Для количественного определения витамина С в две конические колбы отмеривают по 5 мл мочи, добавляют в каждую по 5 мл 5%-ного раствора уксусной (или 2%-ного раствора соляной) кислоты, 40 мл дистиллированной воды и титруют 2,6-дихлорфенолиндофенолом до появления слабо-розовой окраски, сохраняющейся 3–60 с. Из средней величины расхода индикатора на титрование вычисляют поправку на «холостой ход» (титрование 45 мл дистиллированной воды и 5 мл 5%-ного раствора уксусной кислоты).

Миллиграмм-часовое выделение аскорбиновой кислоты (АК) рассчитывают по формуле

$$AK = \frac{(A-B) \cdot V \cdot C \cdot 60}{5T},$$

где  $A$  — расход 2,6-дихлорфенолиндофенола на титрование 5 мл исследуемой мочи, мл;  $B$  — поправка на «холостой ход» (0,05 мл);  $C$  — количество аскорбиновой кислоты в мг, соответствующее 1 мл раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола (0,08 мг);  $V$  — объем мочи, выделенной при втором мочеиспускании, мл;  $T$  — время между первым и вторым мочеиспусканием, мин; 5 и 60 — коэффициенты перерасчета.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

1. При помощи сантиметровой ленты определите величину своего ЖКТ.
2. При помощи тонометра и секундомера определите величины своего систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений. Используя данные возраста, роста и массы тела рассчитайте величину ИФИ.
3. Определите время выполнения пробы Штанге.
4. Выполните максимальное количество приседаний в течении 60 с.
5. Оцените показатели своей личностной тревожности (см. табл. 17).
6. Проведите комплексную оценку своего статуса питания.
7. На основании полученного задания и с помощью табл. 21 оцените статус питания военнослужащих.
8. Используя табл. 22, определите ПАБП, КК и КрРИ.
9. Используя табл. 23, рассчитайте миллиграмм-часовое выделение аскорбиновой кислоты, если для титрования отбиралось по 5 мл мочи в каж-

дом анализе, а расход индикатора на титрование «холостой» пробы составил в среднем 0,05 мл.

Таблица 21

Результаты комплексной оценки статуса питания военнослужащих

№ п/п	Подтягивание, раз	100 м, с	3000 м, с	Величина КЖС, мм				Проба Штанге, с	Возраст	Рост	Вес	ЧСС	САД	ДАД	ЛТ
				подвз.	биц.	триц.	лопатка								
1	10	14,7	776	16	5,2	10,6	10,4	41	18	182	68,6	77	120	83	27
2	14	14,3	721	8,5	3,8	7	9,5	50	18	184	76,5	81	123	78	45
3	11	16,1	735	10,1	6,7	9,4	10,8	45	19	177	68,2	66	118	69	20
4	15	13,3	690	10,8	5	13,5	13,4	50	19	186	72,9	66	126	90	27
5	12	14,7	751	6,6	5,2	9,2	9,6	73	19	171	65,9	59	104	68	40
6	18	13,7	746	6,7	4,2	6,6	8,7	46	19	185	66,1	51	129	79	33
7	9	14,1	778	13,2	8,7	15,5	10,7	31	18	176	81,9	83	132	95	21
8	16	13,7	680	4,5	3,5	4,8	7	84	18	180	61,5	77	125	80	28
9	9	14,6	718	7,2	5,7	9,2	8,7	65	19	188	75,4	63	113	74	42
10	11	13,6	724	5,5	4,7	9,6	6,2	54	18	175	59,1	65	116	70	30

Таблица 22

Результаты определения белковой обеспеченности организма военнослужащих

Вариант	МТ, кг	Рост, см	Выделение с мочой, г/сутки		
			общего N	N мочевины	креатинина
1	67,4	170	13,6	11,3	1,6
2	66,2	162	12,8	10,9	1,3
3	75,8	177	14,5	10,1	1,2
4	73,6	172	13,7	12,8	1,5
5	77,2	168	11,3	9,2	1,2
6	65,4	163	10,7	8,7	1,4
7	72,1	171	14,2	11,4	1,5
8	78,4	175	12,1	10,5	1,7
9	79,8	185	15,4	11,4	1,4
10	67,8	169	13,5	10,3	1,6

Таблица 23

Результаты определения миллиграмм-часового выделения аскорбиновой кислоты у военнослужащих

Вариант	Время мочеиспускания		Выделено мочи за T2-T1, мл	Расход индикатора на титрование	
	T1	T2		1-я проба	2-я проба
1	6.15	7.30	20	1,82	1,84
2	6.15	7.30	25	2,01	1,99
3	6.15	7.30	20	1,53	1,55
4	6.00	7.30	40	1,28	1,32
5	6.10	7.30	45	0,68	0,71
6	6.15	7.30	35	0,74	0,70
7	6.05	7.30	30	0,63	0,66
8	6.10	7.30	40	0,92	0,53
9	6.05	7.30	42	0,55	0,51
10	6.10	7.30	60	0,58	0,55

## **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДОСНАБЖЕНИЮ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Место расположения водозаборных сооружений при децентрализованном водоснабжении следует выбирать на незагрязненном участке, удаленном не менее чем на 50 м выше по потоку грунтовых вод от существующих или возможных источников загрязнения: выгребных туалетов и ям, мест захоронения людей и животных, складов удобрений и ядохимикатов, предприятий местной промышленности, канализационных сооружений и т. п. В радиусе ближе 20 м не допускается мытье автомашин, водопой животных, стирка и полоскание белья, а также осуществление других видов деятельности, способствующих загрязнению воды.

Водозаборные сооружения децентрализованного водоснабжения не должны устраиваться на участках, которые затапливаются паводковыми водами, заболочены, подвергаются оползням и другим видам деформации, а также расположены ближе 30 м от магистралей с интенсивным движением транспорта.

Наиболее рациональным способом водозабора из колодцев (каптажей) является подъем воды с помощью насоса, в крайнем случае — с помощью общественного ведра (бадьи). Не разрешается подъем воды из колодца (каптажа) ведрами, приносимыми населением, а также вычерпывание воды из общественной бадьи приносимыми из дома ковшами.

### **ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ ШАХТНЫХ КОЛОДЦЕВ**

Шахтные колодцы предназначены для получения подземных вод из первого от поверхности безнапорного водоносного пласта. Такие колодцы представляют собой шахту круглой или квадратной формы и состоят из оголовка, ствола и водоприемной части.

Оголовок (наземная часть колодца) служит барьером от засорения и загрязнения воды, а также для наблюдения, водоподъема, водозабора и должен быть выше поверхности земли не менее чем на 0,7–0,8 м.

Оголовок колодца должен иметь крышку или железобетонное перекрытие с люком, также закрываемое крышкой. Сверху оголовок прикрывают навесом или помещают в будку.

По периметру оголовка колодца должен быть сделан «замок» из хорошо промятой и тщательно уплотненной глины или жирного суглинка глубиной 2 м и шириной 1 м, а также отмостка из камня, кирпича, бетона или асфальта радиусом не менее 2 м с уклоном 0,1 м от колодца в сторону кювета (лотка). Вокруг колодца должно быть ограждение, а возле колодца устраивается скамья для ведер.

Ствол (шахта) служит для прохода водоподъемных приспособлений (ведер, бадей, черпаков и т. п.), а также, в ряде случаев, для размещения водоподъемных механизмов. Стенки шахты должны быть плотными, хорошо изолирующими колодец от проникновения поверхностного стока, а также верховодки.

Для облицовки стенок колодца в первую очередь рекомендуются бетонные или железобетонные кольца. При их отсутствии допускается использование камня, кирпича, дерева. Камень (кирпич) для облицовки стенок колодца должен быть крепким, без трещин, не окрашивающим воду и укладываться так же, как бетонные или железобетонные кольца, на цементном растворе (цемент высоких марок, не содержащий примесей).

При устройстве срубов должны использоваться определенные породы древесины в виде бревен или брусьев: для венцов — лиственница, ольха, вяз, дуб. Лесоматериал должен быть хорошего качества, очищенный от коры, прямой, здоровый, без глубоких трещин и червоточин, не зараженный грибком, заготовленный за 5–6 месяцев.

Водоприемная часть колодца служит для притока и накопления грунтовых вод. Ее следует заглублять в водоносный пласт для лучшего вскрытия его и увеличения дебита. Для обеспечения большего притока воды в колодце нижняя часть его стенок может иметь отверстия или устраиваться в виде шатра.

Для предупреждения выпирания грунта со дна колодца восходящими потоками грунтовых вод, появления мути в воде и облегчения чистки на дне колодца должен быть отсыпан обратный фильтр.

Для спуска в колодец при ремонте и очистке в стенки его должны заделываться чугунные скобы, которые располагаются в шахматном порядке на расстоянии 30 см друг от друга.

Подъем воды из шахтных колодцев осуществляется с помощью различных приспособлений и механизмов. Наиболее приемлемым с гигиенической точки зрения является использование насосов различных конструкций (ручных и электрических). При невозможности оборудования колодца насосом допускается устройство ворота с одной или двумя ручками, ворота с колесом для одной или двух бадей, «журавля» с общественной, прочно прикрепленной бадьей и др. Размер бади должен примерно соответствовать объему ведра, чтобы переливание воды из нее в ведро не представляло затруднений.

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

По своему составу и свойствам вода децентрализованного водоснабжения должна соответствовать нормативам, приведенным в табл. 24.

Таблица 24

Требования к показателям качества воды при децентрализованном водоснабжении

Показатели	Единица измерения	Норматив
Запах	баллы	не более 2–3
Привкус	баллы	не более 2–3
Цветность	градусы	не более 30
Мутность	мг/л	не более 2
Нитраты	мг/л	не более 45
Число бактерий группы кишечной палочки (БГКП) (коли-индекс)	Количество БГКП в 1000 мл воды	не более 10
Химические вещества	мг/л	ПДК

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕБИТА КОЛОДЦА

Для определения дебита колодца измеряют объем воды в нем, быстро откачивают воду (3–10 мин) и отмечают время, в течение которого восстановился уровень воды.

Расчет проводят по формуле

$$D = \frac{V \cdot 60}{t},$$

где  $D$  — дебит колодца, л/ч;  $V$  — объем воды в колодце до откачки, л;  $t$  — время в мин, за которое восстановился уровень воды, плюс время, в течение которого откачивали воду; 60 — числовой коэффициент.

*Пример.* Ствол колодца имеет глубину 8 м, выполнен из бетонных колец, диаметром 0,8 м. Столб воды 2 м.

Уровень воды после 10-минутной откачки восстановился через 8 ч. Определите дебит колодца.

*Решение.* 1 м<sup>3</sup> воды равен 1000 л. Объем воды в колодце равен площади сечения колодца ( $2 \pi r^2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,42 = 1,0048 \text{ м}^2$ ), умноженной на высоту водного столба (2 м). В итоге получаем  $\approx 2 \text{ м}^3$ , или 2000 л. Время восстановления уровня воды в колодце 8 ч (480 мин), с откачкой воды — 490 мин.

$$D = \frac{2000 \cdot 60}{490} \approx 245 \text{ л/ч.}$$

## МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ ИСТОЧНИКОВ ВОДЫ С ВОЗМОЖНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В предполагаемый источник загрязнения вносят щелочной раствор флюоресцеина. Количество вносимого флюоресцеина зависит от расстояния между источником загрязнения и водоисточником: на каждый метр расстояния требуется 0,01 г флюоресцеина, который затем растворяют в 2 литрах 3%-ного раствора гидроксида натрия.

Перед началом исследования в 2–3 пробирки отбирают воду из обследуемого водоисточника, после чего в предполагаемый источник загрязнения выливают приготовленный раствор флюоресцеина и через каждые 3–4 часа отбирают пробы из источника воды.

Пробирки рассматривают сверху вниз на черном фоне, сравнивая с водой, взятой из водоисточника перед началом исследования.

Более надежным является использование приборов (флюориметров, люминоскопов). При их отсутствии можно использовать обычную настольную ртутно-кварцевую лампу.

Если связь существует, то вода принимает зеленовато-желтую окраску даже в том случае, если разведение флюоресцеина будет  $1 : 10^7$ – $20^7$ .

*Пример.* Определите необходимое количество 1%-ного раствора флюоресцеина (мл), для установления связи между колодцем и расположенной от него на расстоянии 10 м наружной уборной.

*Решение.* На каждый метр расстояния требуется 0,01 г флюоресцеина или  $0,01 \cdot 100 = 1$  мл 1%-ного раствора. Следовательно, для установления связи между колодцем и расположенной от него на расстоянии 10 м наружной уборной требуется  $1 \cdot 10 = 10$  мл 1%-ного раствора флюоресцеина.

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ КОЛОДЦА

Перед дезинфекцией колодца расчетным методом определяют объем воды в нем (в  $\text{м}^3$ ) путем умножения площади сечения колодца (в  $\text{м}^2$ ) на высоту водяного столба (в м).

Проводят орошение из гидропульта наружной и внутренней части ствола шахты 5%-ным раствором хлорной извести или 3%-ным раствором дитретьеосновной соли гипохлорита кальция (ДТСГК) из расчета 0,5 л на  $1 \text{ м}^2$  поверхности.

Зная объем воды в колодце, проводят дезинфекцию нижней (водной) части его путем внесения хлорсодержащих препаратов из расчета 100–150 мг (г) активного хлора на 1 л ( $\text{м}^3$ ) воды в колодце. Воду тщательно перемешивают, колодец закрывают крышкой и оставляют на 1,5–2 ч, не допуская забора воды из него.

Расчет количества хлорной извести или ДТСГК, необходимого для создания в воде заданной дозы активного хлора (100–150 мг (г) на 1 л ( $\text{м}^3$ )), проводят по формуле

$$P = \frac{E \cdot C \cdot 100}{H},$$

где  $P$  — количество хлорной извести или ДТСГК, г;  $C$  — заданная доза активного хлора в воде колодца, мг/л ( $\text{г}/\text{м}^3$ );  $E$  — объем воды в колодце,  $\text{м}^3$ ;  $H$  — содержание активного хлора в препарате, %; 100 — числовой коэффициент.

*Пример.* Определите количество сухой хлорной извести, необходимое для проведения предварительной дезинфекции колодца, оголовки которого сделан из бетонных колец и имеет высоту 1,2 м от поверхности земли.

Ствол колодца имеет глубину 5 м, выполнен из бетонных колец диаметром 0,8 м. Столб воды 2 м.

*Решение.* Вначале рассчитываем площадь наружной и внутренней части ствола шахты колодца.

Площадь внутренней поверхности колодца определяется по следующей формуле

$$S_{\text{в.п.}} = \pi D h = 3,14 \cdot 0,8 \text{ м} \cdot (5 \text{ м} - 2 \text{ м} + 1,2 \text{ м}) = 10,55 \text{ м}^2,$$

где  $S_{\text{в.п.}}$  — площадь внутренней поверхности колодца;  $D$  — диаметр колодца (0,8 м),  $h$  — высота обрабатываемой поверхности; 5 м — глубина ствола, колодца, 2 м — столб воды; 1,2 м — высота оголовка.

Площадь наружной поверхности рассчитывается подобным же образом:

$$S_{\text{н.п.}} = \pi \cdot D \cdot h = 3,14 \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 1,2 \text{ м} = 3,01 \text{ м}^2,$$

где  $S_{\text{н.п.}}$  — площадь наружной поверхности колодца;  $D$  — диаметр колодца,  $h$  — высота оголовка.

Общая площадь обрабатываемой поверхности составляет  $13,56 \text{ м}^2$  ( $10,55 \text{ м}^2 + 3,01 \text{ м}^2$ ), установленный расход 5%-ного раствора хлорной извести  $0,5 \text{ л/м}^2$ , следовательно, для орошения необходимо:

$$13,56 \cdot 0,5 = 6,78 \text{ л } 5\% \text{-ного раствора хлорной извести.}$$

Для его приготовления требуется:

$$6,78 \cdot 5 : 100 = 0,34 \text{ г сухой хлорной извести.}$$

Количество сухой хлорной извести, необходимое для создания в воде заданной дозы активного хлора ( $100 \text{ г/м}^3$ ), равно:

$$P = \frac{(2 \cdot 3,14 \cdot 0,16 \text{ м}^2 \cdot \text{кв.}) \cdot 2 \text{ м} \cdot 100 \text{ г/м}^3 \cdot 100}{20 \%} = 1004,8$$

Общее количество сухой хлорной извести необходимое для проведения предварительной дезинфекции составляет  $1004,8 + 0,34 = 1005,14 \text{ г}$ .

### ОЧИСТКА КОЛОДЦА

Очистка проводится через 1,5–2 ч после предварительной дезинфекции колодца.

Колодец полностью освобождают от воды, очищают от попавших в него посторонних предметов и накопившегося ила. Стенки шахты очищают механическим путем от обрастаний и загрязнений.

Выбранные из колодца грязь и ил вывозят на свалку или погружают в заранее выкопанную на расстоянии не менее 20 м от колодца яму глубиной 0,5 м и закапывают, предварительно залив содержимое ямы 10%-ным раствором хлорной извести или 5%-ным раствором ДТСГК.

Стенки шахты очищенного колодца при необходимости ремонтируют, затем наружную и внутреннюю часть шахты орошают из гидропульта 5%-ным раствором хлорной извести или 3%-ным раствором ДТСГК из расчета  $0,5 \text{ л/м}^3$  шахты.

*Пример.* Определите количество сухой хлорной извести, необходимое для проведения после очистки дезинфекции колодца, оголовок которого сделан из бетонных колец и имеет высоту 1,2 м от поверхности земли.

Ствол колодца имеет глубину 5 м, выполнен из бетонных колец, диаметром 0,8 м. Столб воды 2 м.

*Решение.* Определяем площадь внутренней и наружной поверхности колодца, которая подлежит дезинфекции.

Площадь внутренней поверхности составляет:  $3,14 \cdot 0,8 \text{ м} \cdot (\text{глубина ствола } (5 \text{ м}) + \text{высота оголовка } (1,2 \text{ м})) = 15,57 \text{ м}^2$ .

Площадь наружной поверхности составляет:  $3,14 \cdot 0,8 \cdot 1,2 \text{ м} = 3,01 \text{ м}^2$ .

Общая площадь обрабатываемой поверхности  $18,58 \text{ м}^2$ , следовательно, для орошения необходимо  $18,58 \cdot 0,5 = 9,29 \text{ л}$  5%-ного раствора хлорной извести, для приготовления которого необходимо  $9,29 \cdot 5 : 100 = 0,46 \text{ г}$  сухой хлорной извести.

### **ПОВТОРНАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ КОЛОДЦА**

Для повторной дезинфекции колодца выдерживают время, в течение которого колодец вновь заполняется водой, повторно определяют объем воды в нем ( $\text{м}^3$ ) и вносят нужное количество раствора хлорной извести или ДТСГК из расчета 100–150 мг (г) активного хлора на л ( $\text{м}^3$ ) воды в колодце.

После внесения дезинфицирующего раствора воду в колодце перемешивают в течение 10 мин, колодец закрывают крышкой и оставляют на 6 ч, не допуская забора воды из него.

По истечении указанного срока наличие остаточного хлора в воде определяют качественно по запаху или с помощью йодометрического метода. При отсутствии остаточного хлора в воду добавляют 0,25–0,3 первоначального количества дезинфицирующего препарата и выдерживают еще 3–4 ч.

После повторной проверки на наличие остаточного хлора и положительных результатов такой проверки проводят откачку воды до исчезновения резкого запаха хлора. И только после этого воду можно использовать для питьевых и хозяйственно-бытовых целей.

### **ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ В КОЛОДЦАХ**

В процессе обеззараживания воды в колодце хлорсодержащими препаратами величина остаточного (активного) хлора должна быть на уровне 0,5 мг/л. Достижение этого уровня зависит от ряда факторов, главным из которых является количество дезинфицирующего препарата, необходимого для заполнения дозирующего патрона, с помощью которого и проводится обеззараживание воды.

Расчет количества дезинфицирующего препарата в дозирующем патроне (А) проводят по следующей формуле:

$$A = 0,14A_1 + 0,16A_2 + 0,04A_3 + 0,28A_4,$$

где  $A_1$  — объем воды в колодце,  $\text{м}^3$ ;  $A_2$  — дебит колодца,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $A_3$  — величина водозабора,  $\text{м}^3/\text{сут}$ ;  $A_4$  — хлорпоглощаемость воды.

*Пример.* Шахтный колодец планируется использовать для водоснабжения 100 человек. Оголовок имеет высоту 1,2 м от поверхности земли. Ствол колодца имеет глубину 8 м, выполнен из бетонных колец диаметром 0,8 м. Столб воды 2 м.

Уровень воды после 10-минутной откачки восстановился через 12 ч.

Количество активного остаточного хлора в воде после 30-минутной экспозиции составляет 0,5 мг/л.

Определите количество сухой хлорной извести, необходимое для проведения хлорирования.

*Решение.*

$$A_1 = 2 \pi r^2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,42 = 1,0048 \text{ м}^2 \cdot 2 \text{ м} \approx 2 \text{ м}^3.$$

$$A_2 = \frac{2000 \cdot 60}{490} \approx 0,245 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$A_3 = 100 \text{ человек} \cdot 20 \text{ л}$  (потребность в сутки при температуре воздуха до  $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) =  $2 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

**Определение хлорпоглощаемости воды колодца.** В сосуд отбирают 1 л колодезной воды, прибавляют 1%-ный раствор хлорной извести или ДТСГК из расчета 2 мг/л активного хлора (при прозрачной воде) или 3–5 мг/л (при мутной воде). Содержимое сосуда хорошо перемешивают, закрывают пробкой, оставляют на 30 мин и определяют величину остаточного хлора в воде.

Хлорпоглощаемость воды вычисляют путем определения разницы между количеством внесенного в сосуд активного хлора и количеством его в воде после 30-минутного контакта. Соответственно,  $A_4 = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ мг/л}$ .

Определяем количество сухого хлорсодержащего препарата, необходимое для проведения хлорирования:

$$A = 0,14 \cdot 2 + 0,16 \cdot 0,245 + 0,04 \cdot 2 + 0,28 \cdot 1,5 = 0,82 \text{ г}.$$

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

*Ситуационная задача.* При проведении разведки водоисточников на хуторе Старый млын был обнаружен шахтный колодец, который планируется использовать для водоснабжения отдельной разведывательной роты (110 человек). Хутор располагается на расстоянии 2 км от трассы Минск – Брест, до ближайшей деревни Николаевка — 4,5 км.

Колодец располагается на расстоянии 50 м от хлева, где содержатся две коровы и пять свиней. На расстоянии 15 м от него располагается наружная уборная.

Оголовок колодца сделан из бетонных колец и имеет высоту 1,2 м от поверхности земли, оборудован воротом, будкой с закрывающейся крышкой и ведром на цепи.

По периметру оголовка сделан глиняный «замок» глубиной 2,5 м и шириной 1,2 м, а также асфальтовая отмостка радиусом 1,5 м с уклоном 0,1 м от колодца в сторону кювета. Рядом располагается скамья для ведер.

Ствол колодца имеет глубину 8 м, выполнен из бетонных колец, диаметром 1 м. Имеет водоупорное перекрытие, оборудован обратным фильтром.

Столб воды 2 м. Уровень воды после 10-минутной откачки восстановился через 12 ч.

При лабораторном исследовании получены данные, представленные в табл. 25.

## Результаты лабораторного исследования воды

Показатели	Единица измерения	Результат
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	25
Мутность	мг/л	2,1
Нитраты	мг/л	45
БГКП (коли-индекс)	Количество БГКП в 1000 мл воды	12

Количество активного остаточного хлора в воде после 30-минутной экспозиции составляет 0,5 мг/л.

По данным, полученным от главного ветеринара района и в эпидемиологическом отделе центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья эпизоотий среди животных и инфекционных заболеваний, отличающихся водным путем передачи, среди населения не отмечено, санитарно-эпидемическое состояние благополучное.

*Задание 1.* На основании представленных данных в рабочих тетрадях оформите протокол обследования. Сделайте выводы, сформулируйте предложения командиру воинской части по улучшению условий водоснабжения военнослужащих.

### Протокол гигиенического обследования шахтного колодца

«        » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

#### I. Данные санитарного обследования источника водоснабжения:

##### 1. Санитарно-топографические данные:

- тип источника \_\_\_\_\_ ;
- глубина \_\_\_\_\_ м;
- используемый водоносный горизонт \_\_\_\_\_ ;
- наличие водоупорного перекрытия \_\_\_\_\_ ;
- санитарная характеристика окружающей территории \_\_\_\_\_ ;
- возможные загрязнители воды и расстояние до этих объектов \_\_\_\_\_

##### 2. Санитарно-технические данные:

- наличие ограждения \_\_\_\_\_ ;
- устройство оголовка \_\_\_\_\_ ;
- наличие ствола \_\_\_\_\_ ;
- наличие обратного фильтра \_\_\_\_\_ ;
- наличие глиняного замка \_\_\_\_\_ ;
- наличие отмостки \_\_\_\_\_ .
- соответствие оборудования колодца установленным требованиям \_\_\_\_\_ .

##### 3. Санитарно-эпидемиологические данные:

- наличие среди населения, пользующегося данным водоисточником инфекционных заболеваний, отличающихся водным путем передачи \_\_\_\_\_ ;

– наличие эпизоотий среди животных \_\_\_\_\_ ;

– санитарно-эпидемическое состояние \_\_\_\_\_ .

4. Дебит \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

5. Количество воды, приходящееся на 1 военнослужащего \_\_\_\_\_ л/сут.

6. Данные лабораторного исследования воды (анализ всех показателей) \_\_\_\_\_ .

## **II. Заключение** (общая гигиеническая оценка, основные недостатки)

**Предложения, сроки исполнения и исполнители:** \_\_\_\_\_

**Обследование проводил:** \_\_\_\_\_

*Задание 2.* Рассчитайте: а) необходимое количество 1%-ного раствора флюоресцеина (мл) для определения возможной связи между колодцем, свиарником и наружной уборной; б) сухой хлорной извести для осуществления предварительной и повторной дезинфекции, а также очистки колодца и дезинфекции воды в нем. Полученные результаты оформите в соответствии с предложенным образцом.

*Образец.* Для определения возможной связи между колодцем и свиарником необходимо \_\_\_\_\_ мл 1%-ного раствора флюоресцеина, с наружной уборной — \_\_\_\_\_ мл.

Для проведения предварительной дезинфекции необходимо \_\_\_\_\_ г сухой хлорной извести, содержащей 20 % активного хлора, а также \_\_\_\_\_ г для приготовления \_\_\_\_\_ л 5%-ного раствора, который будет использоваться для орошения наружной и внутренней частей ствола.

При проведении очистки колодца потребуется \_\_\_\_\_ г сухой хлорной извести, для приготовления \_\_\_\_\_ л %-ного раствора, необходимого для орошения наружной и внутренней частей шахты.

Для проведения дезинфекции воды необходимо \_\_\_\_\_ г сухой хлорной извести, содержащей 25 % активного хлора.

## **МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ. ТАБЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОЛЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОГО ХЛОРА В ХЛОРСОДЕРЖАЮЩЕМ ПРЕПАРАТЕ**

Определение активного хлора в хлорсодержащем препарате в полевых условиях производят капельным способом. В стакан или колбу наливают 100 мл дистиллированной воды, добавляют 0,4 мл свежеприготовленного 1%-ного раствора хлорной извести, 1 мл разбавленной хлористо-водородной кислоты (1 : 5), 1 мл 5%-ного раствора йодида калия и 1 мл 1%-ного свежеприготовленного раствора крахмала. Перемешивают и титруют по каплям специально подобранной пипеткой (1 мл пипетки соответствует 25 каплям) 0,7%-ным раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания. Содержание активного хлора в хлорной извести в процентах равно количеству капель

тиосульфата натрия, израсходованного на титрование (1 капля 0,7%-ного тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что составляет  $\frac{1}{100}$  часть взятого для определения количества хлорной извести — 4 мг, т. е. 1 %).

### ХЛОРИРОВАНИЕ НОРМАЛЬНЫМИ ДОЗАМИ

Для определения необходимой дозы хлора при хлорировании нормальными дозами проводится пробное хлорирование воды. В полевых условиях пробное хлорирование проводят в трех стаканах, в каждый из которых наливают по 200 мл исследуемой воды, вкладывают стеклянные палочки и с помощью выверенной пипетки (25 капель равны 1 мл) добавляют 1%-ный раствор хлорной извести. В первый стакан добавляют 1 каплю, во второй — 2 капли, в третий — 3 капли. Воду в стаканах хорошо перемешивают стеклянной палочкой и через 30 мин определяют наличие в ней остаточного хлора. Для этого в каждый стакан прибавляют 2 мл 5%-ного раствора йодида калия, 2 мл хлористо-водородной кислоты (1 : 5), 1 мл 1%-ного раствора крахмала и тщательно перемешивают. При наличии остаточного хлора вода окрашивается в синий цвет. В стакане с большим содержанием остаточного хлора цвет будет более интенсивный. Воду в стаканах, где появилось синее окрашивание, титруют по каплям 0,7%-ным раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания, перемешивая ее после добавления каждой капли.

Для расчета дозы выбирают стакан, где произошло обесцвечивание от 4–6 капель тиосульфата натрия, так как содержание остаточного хлора в этом стакане составляет 0,8–1,2 мг/л (1 капля 0,7%-ного раствора тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что соответствует при перерасчете на 1 л:  $0,04 \cdot 4 \cdot 5 = 0,8$  мг/л;  $0,04 \cdot 6 \cdot 5 = 1,2$  мг/л).

В зависимости от результатов пробного хлорирования рассчитывают количество хлорной извести, нужное для хлорирования необходимого количества воды.

*Пример.* При осуществлении пробного хлорирования обесцвечивание от 4 капель 0,7%-ного раствора тиосульфата натрия произошло в стакане, в который было добавлено 2 капли 1%-ного раствора хлорной извести. Нужно определить количество сухой хлорной извести, необходимое для обеззараживания 3 м<sup>3</sup> воды нормальными дозами хлора.

*Решение.* Если в стакан на 200 мл воды было добавлено 2 капли 1%-ного раствора хлорной извести, следовательно, на 1 л воды потребуется  $2 \cdot 5 = 10$  капель. Так как при добавлении раствора использовалась выверенная пипетка, в которой 25 капель равны 1 мл, то для обеззараживания 1 л воды потребуется  $10 : 25 = 0,4$  мл 1%-ного раствора хлорной извести.

Количество сухой хлорной извести, необходимое для приготовления данного количества раствора, составляет  $0,4 : 100 = 0,004$  г.

На основании этого для обеззараживания 3 м<sup>3</sup> воды (3000 л) потребуется  $0,004 \cdot 3000 = 12$  г сухой хлорной извести.

## ГИПЕРХЛОРИРОВАНИЕ ВОДЫ

Предварительно выбирается доза активного хлора для гиперхлорирования воды. Чаще всего она равна 25–30 мг/л, затем рассчитывается количество 1%-ного раствора хлорной извести, необходимого для гиперхлорирования заданного объема воды при определенной дозе.

*Пример.* Нужно определить количество сухой хлорной извести, необходимое для обеззараживания 2,5 м<sup>3</sup> воды повышенными дозами хлора (30 мг/л активного хлора), если в процессе определения активного хлора в хлорсодержащем препарате капельным способом на титрование было израсходовано 20 капель 0,7%-ного раствора тиосульфата натрия.

*Решение.* Если в процессе определения активного хлора в хлорсодержащем препарате капельным способом на титрование было израсходовано 20 капель 0,7%-ного раствора тиосульфата натрия, следовательно, содержание активного хлора в хлорной извести составляет 20 %.

На основании этого находим количество сухой хлорной извести, необходимое для обеззараживания 1 л воды. Для этого составляется пропорция, где  $x$  — искомая величина:

$$\begin{aligned} 0,03 \text{ г (30 мг)} &— 20 \% \\ x &— 100 \% \\ x &= 0,03 \cdot 100/20 = 0,15 \text{ г.} \end{aligned}$$

Следовательно, для гиперхлорирования 2,5 м<sup>3</sup> воды потребуется  $2500 \cdot 0,15 = 375$  г сухой хлорной извести.

Необходимое количество раствора хлорной извести добавляют к коагулированной воде, перемешивая в течение 3 мин, и оставляют на 30 мин.

## КОНСЕРВИРОВАНИЕ ВОДЫ

Для хранения питьевой воды в технических средствах установлен срок 60 суток. Для ее консервации используется хлорная известь с содержанием активного хлора не менее 20 % или ДТСГК с содержанием активного хлора не менее 50 %.

Для консервации воды на 10 суток в емкость вносят однократно 50 мг активного хлора на 1 л воды.

При хранении до 60 суток в воду первоначально вносится хлорсодержащий препарат из расчета 5 мг активного хлора на 1 л воды. В дальнейшем, начиная со вторых суток, ежедневно добавляется 1 мг активного хлора на 1 л воды.

Расчет необходимого количества сухой хлорной извести производится так же, как и для гиперхлорирования, в соответствии с необходимым количеством активного хлора.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

В соответствии с предложенным заданием (табл. 26) определите содержание активного хлора в хлорсодержащем препарате, количество сухой

хлорной извести для обеззараживания воды нормальными и повышенными дозами хлора (необходимая концентрация активного хлора 30 мг/л), для ее консервации на 10 и 60 суток.

Результаты оформите в соответствии с предложенным образцом:

**1. Определение активного хлора в хлорсодержащем препарате.** Количество капель 0,7 %-ного тиосульфата натрия, которые пошли на титрование \_\_\_\_\_.

Вывод: содержание активного хлора в хлорсодержащем препарате составляет \_\_\_\_\_ %.

Таблица 26

Варианты учебных заданий

№ задания	Количество капель 0,7%-ного раствора тиосульфата натрия, затраченных на титрование при определении активного хлора в хлорсодержащем препарате капельным способом	Количество капель 1%-ного раствора хлорной извести, добавленных в стакан, в котором при пробном хлорировании произошло обесцвечивание раствора от 4 капель тиосульфата натрия	Объем воды, требующий обеззараживания и консервации
1	20	4	3 м <sup>3</sup>
2	22	3	1,25 м <sup>3</sup>
3	21	5	1,5 м <sup>3</sup>
4	23	2	4 м <sup>3</sup>
5	26	6	4,5 м <sup>3</sup>
6	25	7	5 м <sup>3</sup>
7	24	1	0,5 м <sup>3</sup>
8	29	8	6,2 м <sup>3</sup>
9	27	6	4,3 м <sup>3</sup>
10	28	5	3,4 м <sup>3</sup>

**2. Определение хлорпотребности воды и выбор дозы хлорсодержащего препарата для хлорирования воды нормальными дозами.** Число капель 0,7%-ного раствора тиосульфата натрия, которые пошли на обесцвечивание \_\_\_\_\_.

Выбранная доза остаточного хлора \_\_\_\_\_ мг/л.

Вывод: количество сухого хлорсодержащего препарата, необходимого для хлорирования \_\_\_\_\_ л воды составляет \_\_\_\_\_ г.

**3. Определение дозы хлорсодержащего препарата для гиперхлорирования воды.** Доза активного хлора \_\_\_\_\_ %. Количество хлорируемой воды \_\_\_\_\_ л.

Вывод: для проведения гиперхлорирования требуется \_\_\_\_\_ г сухой хлорной извести.

**4. Определение дозы хлорсодержащего препарата для консервирования воды на 10 суток.** Доза активного хлора в хлорсодержащем препарате \_\_\_\_\_ %. Количество хлорируемой воды \_\_\_\_\_ л.

Вывод: для проведения консервации данного объема воды на 10 суток потребуется \_\_\_\_\_ г сухой хлорной извести.

**5. Определение дозы хлорсодержащего препарата для консервирования воды на 60 суток.** Доза активного хлора в хлорсодержащем препарате \_\_\_\_\_ %. Количество хлорируемой воды \_\_\_\_\_ л.

Вывод: для проведения консервации данного объема воды на 60 суток в первый день потребуется \_\_\_\_\_ г сухой хлорной извести, затем ежедневно по \_\_\_\_\_ г.

## **ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ВОДЫ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ**

### **ГАММА-МЕТОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИКОВ**

На первом этапе исследования с использованием прибора ДП-5В или ИМД-1Р определяют мощность экспозиционной дозы (МЭД)  $\gamma$ -излучения от того или иного продукта. При этом следует строго выдерживать геометрию счета, для чего датчик прибора необходимо располагать на расстоянии 1–1,5 см от поверхности пробы. Для уменьшения  $\gamma$ -фона целесообразно проводить измерение проб в зданиях, подвалах или в фортификационных сооружениях. Пробы жидких и сыпучих продуктов отбирают с помощью солдатского котелка, ведра (для воды). Отдельные продукты питания отбирают в виде целых изделий или их части (например, буханка хлеба, часть мясной туши).

После измерения МЭД  $\gamma$ -излучения от проб проводят оценку продуктов питания и воды с помощью графиков.

Для этого на **графике 1** (рис. 1) по горизонтальной шкале устанавливают значение МЭД (мР/ч), полученное в результате измерения пробы, после чего поднимают перпендикуляр до пересечения с одной из косых сплошных линий, соответствующих виду и объему продукта.

От точки пересечения откладывают перпендикуляр на левую вертикальную шкалу и определяют величину удельной активности пробы (мКи/кг). Затем, используя **график 2** (рис. 2), определяют содержание продуктов ядерного взрыва (ПЯВ) в данной массе продуктов питания и воды (мКи). Для этого на нижней горизонтальной шкале находят полученные значения удельной активности, проводят перпендикуляр до пересечения с косыми сплошными линиями, соответствующими массе продуктов или объему жидкости в пробе.

От места пересечения откладывают перпендикуляр на левую вертикальную шкалу и снимают показания о содержании ПЯВ в данной массе продуктов.

Аналогичным образом оценивают содержание ПЯВ во всех отобранных пробах продуктов, входящих в суточный рацион. После этого полученные результаты суммируют и определяют общее количество радиоактивного вещества (РВ), содержащееся в суточном рационе (мКи).

На завершающем этапе с помощью **графика 3** (рис. 3) оценивают возможную длительность поступления в организм РВ с суточным рационом, не приводящую к лучевому поражению, не отягощающую течение сопутству-

ющих поражений, а также прогнозируют последствия более длительного поступления в организм загрязненных таким образом продуктов питания и воды. Для этого определяют сектор, в котором располагается точка пересечения предполагаемого потребления продовольствия в днях (по горизонтальной шкале) и общего количества РВ, содержащегося в суточном рационе (по вертикальной шкале).

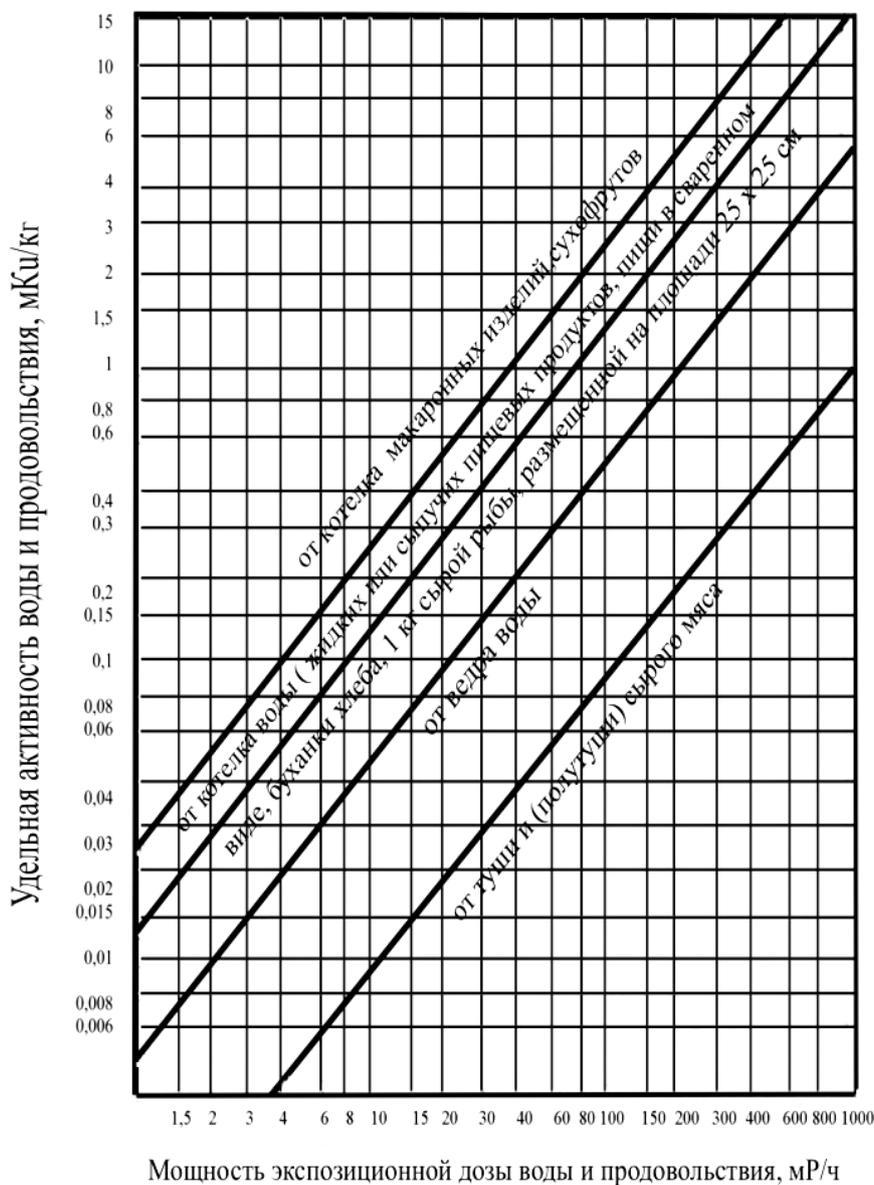


Рис. 1. Соотношение между мощностью экспозиционной дозы, измеренной от определенной емкости (поверхности) воды и продовольствия, и их удельной активностью (график 1)

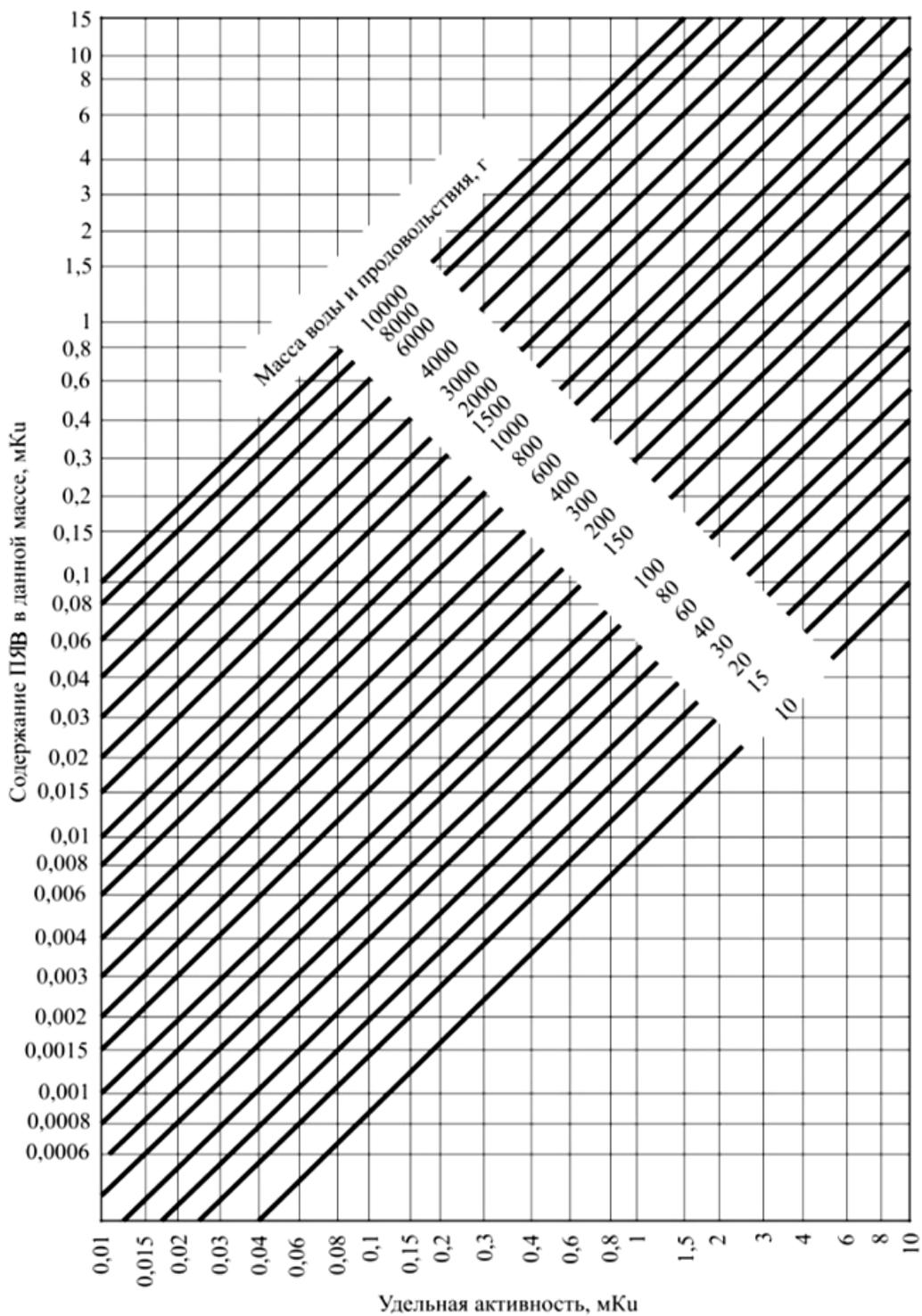


Рис. 2. Соотношение между удельной активностью и содержанием ПЯВ в различных количествах воды и продовольствия (график 2)

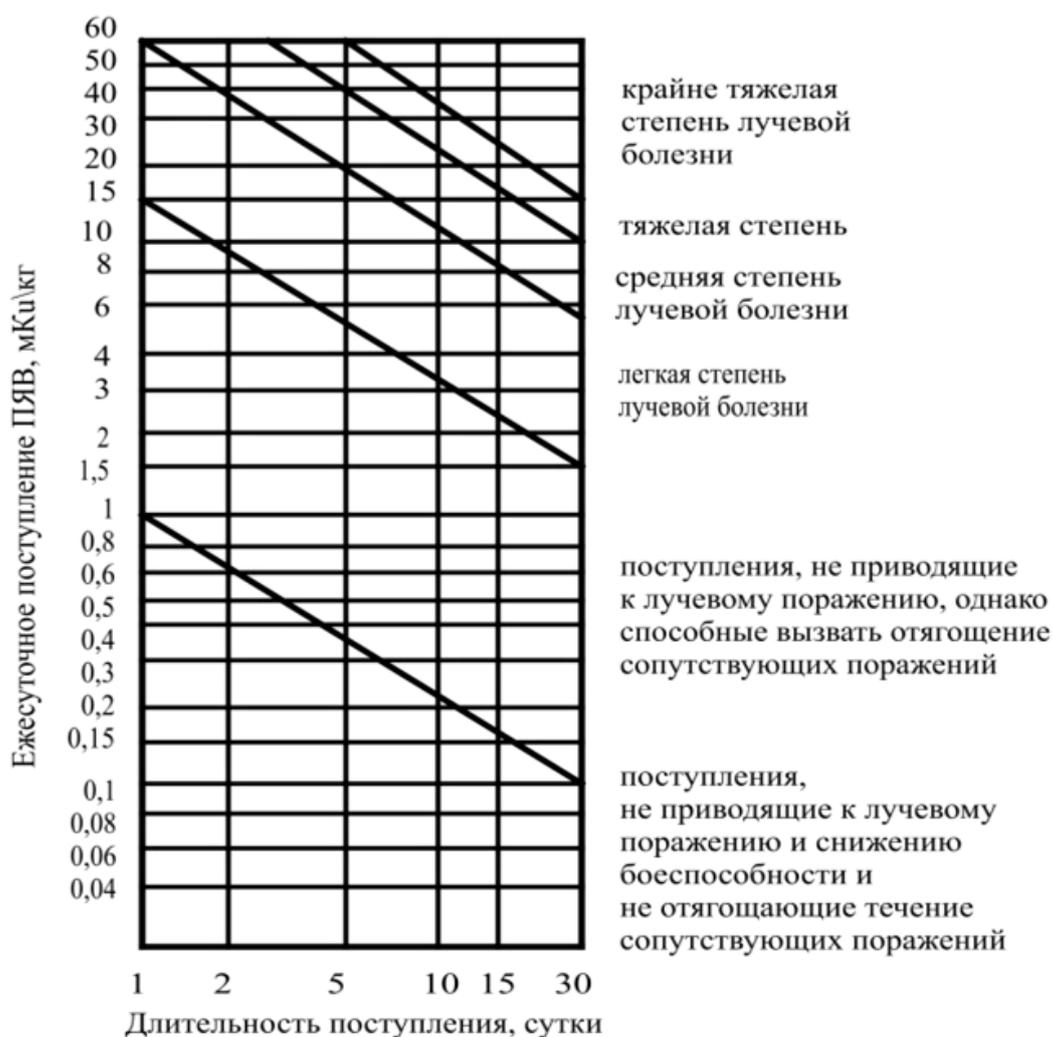


Рис. 3. Зависимость последствий от количества поступивших ПЯВ в организм взрослого человека (при возрасте ПЯВ от 12 ч до 30 сут) (график 3)

*Пример.* Необходимо определить последствия потребления ПЯВ с суточным рационом в течение 8 суток, если в его состав входят 120 г риса, 850 г хлеба, 150 г мяса, 2,5 л воды; возраст ПЯВ — 10 суток. Контроль заражения воды и продовольствия осуществлен  $\gamma$ -методом. Мощность экспозиционной дозы составляет: для котелка с рисом — 10 мР/ч, буханки хлеба — 3 мР/ч, туши мяса — 20 мР/ч, ведра воды — 15 мР/ч.

*Решение.* На графике 1 находим удельную активность каждого компонента суточного рациона: для риса — 0,15 мКи/кг, хлеба — 0,04 мКи/кг, мяса — 0,02 мКи/кг, воды — 0,08 мКи/кг.

На графике 2 находим содержание ПЯВ в указанной массе каждого компонента рациона: в 120 г риса — 0,017 мКи, в 250 г хлеба — 0,032 мКи, в 150 г мяса — 0,003 мКи, в 2,5 л воды — 0,19 мКи. Суммарное содержание ПЯВ суточного рациона составляет 0,24 мКи (0,017 + 0,032 + 0,003 + 0,19 = 0,242).

С помощью графика 3 делаем заключение, что употребление данного суточного рациона в течение 8 суток не приведет к лучевому поражению и снижению боеспособности, а также не будет отягощать течение сопутствующих поражений у военнослужащих.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

1. Оформите в тетради таблицу в соответствии с представленным примером.

#### Пример оформления учебного задания

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч	Удельная активность, мКи/кг	Содержание ПЯВ в данной массе, мКи
1	2	3	4	5	6

2. На основании условия задания заполните столбцы 1, 2.

3. С использованием рис. 1 определите удельную активность для каждого из продуктов предлагаемого рациона питания. Полученные результаты занесите в столбец 3.

4. Используя полученные данные, при помощи рис. 2 установите содержание ПЯВ в каждом продукте в соответствии с его массой. Полученные данные занесите в столбец 4.

5. Суммируйте занесенные в столбец 4 значения.

6. При помощи рис. 3 определите последствия потребления ПЯВ с предложенным суточным рационом питания.

7. Оформите заключение. Например, данный суточный рацион в течение \_\_\_\_\_ суток не приведет к лучевому поражению и снижению боеспособности, а также не будет отягощать течение сопутствующих поражений у военнослужащих.

### Задание 1

Используя данные из табл. 27, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 8 суток.

Таблица 27

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	3
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	2
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	4
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	8
Крупа перловая	95	Котелок	20
Макаронные изделия	35	Котелок	15
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	10
Мясо птицы	40	1 кг	15
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	30
Рыба без головы	100	1 кг	20

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	15
Масло коровье	30	1 кг	40
Молоко коровье	100	Котелок	20
Сметана	20	Котелок	30
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	30
Сахар	60	Котелок	20
Соль пищевая	20	Котелок	20
Картофель	450	Котелок	30
Капуста	130	Котелок	20
Свекла	40	Котелок	15
Морковь	40	Котелок	30
Лук	50	Котелок	40
Огурцы	40	Котелок	10
Концентрат киселя	30	Котелок	8
Фрукты сушеные	20	Котелок	20
Сок яблочный	100	Котелок	15

### Задание 2

Используя данные из табл. 28, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 10 суток.

Таблица 28

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	6
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	10
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	8
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	2
Крупа перловая	95	Котелок	30
Макаронные изделия	35	Котелок	15
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	40
Мясо птицы	40	1 кг	20
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	15
Рыба без головы	100	1 кг	30
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	40
Масло коровье	30	1 кг	10
Молоко коровье	100	Котелок	8
Сметана	20	Котелок	20
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	15
Сахар	60	Котелок	10
Соль пищевая	20	Котелок	15
Картофель	450	Котелок	2
Капуста	130	Котелок	4
Свекла	40	Котелок	8
Морковь	40	Котелок	20
Лук	50	Котелок	15
Огурцы	40	Котелок	10
Концентрат киселя	30	Котелок	15
Фрукты сушеные	20	Котелок	30
Сок яблочный	100	Котелок	20

### Задание 3

Используя данные из табл. 29, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 13 суток.

Таблица 29

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	10
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	6
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	8
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	4
Крупа перловая	95	Котелок	15
Макаронные изделия	35	Котелок	20
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	30
Мясо птицы	40	1 кг	10
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	15
Рыба без головы	100	1 кг	20
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	30
Масло коровье	30	1 кг	15
Молоко коровье	100	Котелок	40
Сметана	20	Котелок	20
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	30
Сахар	60	Котелок	10
Соль пищевая	20	Котелок	15
Картофель	450	Котелок	15
Капуста	130	Котелок	10
Свекла	40	Котелок	20
Морковь	40	Котелок	30
Лук	50	Котелок	20
Огурцы	40	Котелок	10
Концентрат киселя	30	Котелок	4
Фрукты сушеные	20	Котелок	8
Сок яблочный	100	Котелок	10

### Задание 4

Используя данные из табл. 30, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 30 суток.

Таблица 30

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	2
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	4
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	6
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	10
Крупа перловая	95	Котелок	8
Макаронные изделия	35	Котелок	10
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	20
Мясо птицы	40	1 кг	8
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	15
Рыба без головы	100	1 кг	10
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	20

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Масло коровье	30	1 кг	10
Молоко коровье	100	Котелок	30
Сметана	20	Котелок	10
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	20
Сахар	60	Котелок	6
Соль пищевая	20	Котелок	15
Картофель	450	Котелок	15
Капуста	130	Котелок	8
Свекла	40	Котелок	25
Морковь	40	Котелок	40
Лук	50	Котелок	15
Огурцы	40	Котелок	20
Концентрат киселя	30	Котелок	8
Фрукты сушеные	20	Котелок	6
Сок яблочный	100	Котелок	10

### Задание 5

Используя данные из табл. 31, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 21 дня.

Таблица 31

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	10
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	6
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	15
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	20
Крупа перловая	95	Котелок	8
Макаронные изделия	35	Котелок	30
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	40
Мясо птицы	40	1 кг	6
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	15
Рыба без головы	100	1 кг	20
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	30
Масло коровье	30	1 кг	30
Молоко коровье	100	Котелок	15
Сметана	20	Котелок	20
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	15
Сахар	60	Котелок	10
Соль пищевая	20	Котелок	8
Картофель	450	Котелок	30
Капуста	130	Котелок	10
Свекла	40	Котелок	20
Морковь	40	Котелок	40
Лук	50	Котелок	20
Огурцы	40	Котелок	10
Концентрат киселя	30	Котелок	20
Фрукты сушеные	20	Котелок	20
Сок яблочный	100	Котелок	8

### Задание 6

Используя данные из табл. 32, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 5 суток.

Таблица 32

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	10
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	20
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	10
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	15
Крупа перловая	95	Котелок	30
Макаронные изделия	35	Котелок	15
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	60
Мясо птицы	40	1 кг	15
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	20
Рыба без головы	100	1 кг	30
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	10
Масло коровье	30	1 кг	20
Молоко коровье	100	Котелок	15
Сметана	20	Котелок	20
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	15
Сахар	60	Котелок	30
Соль пищевая	20	Котелок	15
Картофель	450	Котелок	20
Капуста	130	Котелок	15
Свекла	40	Котелок	20
Морковь	40	Котелок	15
Лук	50	Котелок	20
Огурцы	40	Котелок	30
Концентрат киселя	30	Котелок	10
Фрукты сушеные	20	Котелок	15
Сок яблочный	100	Котелок	30

### Задание 7

Используя данные из табл. 33, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 14 суток.

Таблица 33

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	10
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	15
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	6
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	4
Крупа перловая	95	Котелок	30
Макаронные изделия	35	Котелок	20
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	40
Мясо птицы	40	1 кг	30
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	40
Рыба без головы	100	1 кг	10
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	15

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Масло коровье	30	1 кг	30
Молоко коровье	100	Котелок	15
Сметана	20	Котелок	10
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	20
Сахар	60	Котелок	30
Соль пищевая	20	Котелок	10
Картофель	450	Котелок	15
Капуста	130	Котелок	20
Свекла	40	Котелок	30
Морковь	40	Котелок	10
Лук	50	Котелок	30
Огурцы	40	Котелок	40
Концентрат киселя	30	Котелок	8
Фрукты сушеные	20	Котелок	6
Сок яблочный	100	Котелок	10

### Задание 8

Используя данные из табл. 34, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 12 суток.

Таблица 34

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	10
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	15
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	20
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	6
Крупа перловая	95	Котелок	15
Макаронные изделия	35	Котелок	10
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	80
Мясо птицы	40	1 кг	40
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	20
Рыба без головы	100	1 кг	30
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	10
Масло коровье	30	1 кг	15
Молоко коровье	100	Котелок	30
Сметана	20	Котелок	20
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	8
Сахар	60	Котелок	6
Соль пищевая	20	Котелок	4
Картофель	450	Котелок	15
Капуста	130	Котелок	30
Свекла	40	Котелок	40
Морковь	40	Котелок	10
Лук	50	Котелок	8
Огурцы	40	Котелок	20
Концентрат киселя	30	Котелок	15
Фрукты сушеные	20	Котелок	10
Сок яблочный	100	Котелок	15

### Задание 9

Используя данные из табл. 35, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 10 суток.

Таблица 35

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	10
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	15
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	8
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	20
Крупа перловая	95	Котелок	30
Макаронные изделия	35	Котелок	40
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	60
Мясо птицы	40	1 кг	20
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	15
Рыба без головы	100	1 кг	10
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	8
Масло коровье	30	1 кг	4
Молоко коровье	100	Котелок	25
Сметана	20	Котелок	30
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	6
Сахар	60	Котелок	40
Соль пищевая	20	Котелок	10
Картофель	450	Котелок	20
Капуста	130	Котелок	10
Свекла	40	Котелок	15
Морковь	40	Котелок	30
Лук	50	Котелок	40
Огурцы	40	Котелок	30
Концентрат киселя	30	Котелок	8
Фрукты сушеные	20	Котелок	20
Сок яблочный	100	Котелок	8

### Задание 10

Используя данные из табл. 36, определите последствия потребления ПЯВ с представленным суточным рационом в течение 3 суток.

Таблица 36

#### Результаты радиометрического исследования продовольствия

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Хлеб из муки ржаной 1-го сорта	250	Буханка	20
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	150	Буханка	15
Булочка из муки пшеничной 1-го сорта	80	Буханка	20
Мука пшеничная 2-го сорта	15	Котелок	15
Крупа перловая	95	Котелок	20
Макаронные изделия	35	Котелок	30
Мясо (говядина 1-й категории)	100	Туша	10
Мясо птицы	40	1 кг	15
Колбаса вареная 1-го сорта	40	1 кг	30
Рыба без головы	100	1 кг	40
Масло растительное подсолнечное	35	Котелок	30

Наименование продуктов	Масса, г	Объем	МЭД, мР/ч
Масло коровье	30	1 кг	10
Молоко коровье	100	Котелок	15
Сметана	20	Котелок	20
Сыр сычужный твердый	15	1 кг	20
Сахар	60	Котелок	15
Соль пищевая	20	Котелок	30
Картофель	450	Котелок	10
Капуста	130	Котелок	20
Свекла	40	Котелок	10
Морковь	40	Котелок	15
Лук	50	Котелок	30
Огурцы	40	Котелок	15
Концентрат киселя	30	Котелок	60
Фрукты сушеные	20	Котелок	15
Сок яблочный	100	Котелок	20

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА

Для определения температурного режима помещения измеряют температуру воздуха в точках: у наружной стены (10 см от нее), в центре и у внутренней стены (10 см от нее). Измерение проводят на уровне 0,1–1–1,5 м от пола. Полученные данные заносят в протокол и анализируют перепады температуры по вертикали и горизонтали.

Среднюю температуру помещения вычисляют по трем значениям измерений в различных точках по горизонтали, проведенным на высоте 1,5 м:

- колебания по вертикали в пределах 2–3 °С;
- колебания по горизонтали в пределах 2–3 °С;

Зимой в жилых помещениях поддерживается температура воздуха не ниже +18 °С.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ПСИХРОМЕТРОВ

Во влажный термометр психрометра заливают воду, обильно смочив батист термометра, после чего психрометр подвешивают на штативе в точке измерения. Через 7–10 мин снимают показания сухого и влажного термометра.

Абсолютную и относительную влажность можно вычислить по формулам

$$K = f - a(t_1 - t_2) B,$$

где  $K$  — абсолютная влажность;  $f$  — максимальная влажность при  $t$  влажного термометра;  $a$  — психрометрический коэффициент 0,0011;  $t_1$  — темпера-

тура сухого термометра;  $t_2$  — температура влажного термометра;  $B$  — барометрическое давление в мм рт. ст.;

$$R = \frac{K}{F} \cdot 100 \%,$$

где  $R$  — относительная влажность;  $F$  — максимальная влажность при  $t$  сухого термометра.

Относительную влажность рассчитывают и по психрометрическим таблицам. Ее значение находят в точке пересечения строки, соответствующей показаниям сухого термометра, с колонкой, соответствующей показанию влажности термометра.

### ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Расчетный метод «Ватт» определения искусственной освещенности основан на подсчете суммарной мощности всех ламп в помещении и определении удельной мощности ламп ( $P$ ; Вт/м<sup>2</sup>). Эту величину умножают на коэффициент  $E_T$ , показывающий, какую освещенность (в лк) дает удельная мощность, равная 10 Вт/м<sup>2</sup>.

Для ламп накаливания освещенность рассчитывается по формуле

$$E = \frac{P \cdot E_T}{10 \cdot K},$$

где  $E$  — рассчитываемая освещенность, лк;  $P$  — удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;  $E_T$  — освещенность при удельной мощности 10 Вт/м, — зависит от мощности ламп накаливания и характера светового потока (находят по табл.);  $K$  — коэффициент запаса для жилых и общественных зданий, равен 1,3.

Формула пригодна для ламп одинаковой мощности. Для ламп разной мощности расчет освещенности производится отдельно для каждой группы ламп. Результаты суммируются.

Освещенности при использовании люминесцентных ламп удельной мощностью 10 Вт/м<sup>2</sup> соответствует 150 лк (независимо от их мощности и характера светового потока).

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

1. Определите и оцените температуру и влажность воздуха.
2. Оцените естественное освещение помещения светотехническим методом:
  - определите освещение с помощью люксметра у внутренней стены — 1 м от стены на уровне рабочего места;
  - определите наружную освещенность с помощью люксметра или с помощью таблицы светового климата;
  - вычислите КЕО.

3. Оцените естественное освещение помещения геометрическим методом (косвенная оценка):

- определите световой коэффициент;
- измерьте площадь пола;
- измерьте остекленную поверхность окна (м<sup>2</sup>);
- вычислите световой коэффициент (отношение площади стекла к площади пола).

4. Дайте общую гигиеническую оценку полученным результатам и условиям естественного освещения помещения.

5. Измерьте уровень искусственной освещенности на рабочих местах с помощью люксметра.

6. Определите уровень минимальной освещенности расчетным методом «Ватт».

7. Дайте общую гигиеническую оценку условиям искусственного освещения помещения.

### РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЙ

Данный метод используется для определения интенсивности излучений, создаваемых антенными устройствами на территории, прилегающей к радиолокационной станции (РЛС), когда по тем или иным причинам невозможно провести измерения инструментальным методом, а также для прогнозирования опасности облучения при проектировании позиции. Для проведения расчетов существуют формулы, учитывающие многочисленные факторы, влияющие на формирование лепестка диаграммы направленности. Однако большинство из них вследствие сложности применяется редко. Чаще всего используется формула

$$\text{ППС по оси} = \frac{P_{\text{ср.}} \cdot D \cdot 10^6}{4\pi \cdot R^2} \text{ мкВт/см}^2,$$

где ППС по оси — плотность потока мощности;  $P_{\text{ср.}}$  — средняя мощность РЛС, Вт;  $D$  — коэффициент усиления антенны (обе величины берутся из паспорта станции);  $R$  — расстояние до определяемой точки, см;  $10^6$  — коэффициент пересчета ватт в микроватты.

Для определения расчетным методом размеров зон нормированных излучений или расстояния, на которое нужно удалить РЛС от жилых и служебных зданий, пользуются формулой

$$R \text{ по оси} = \sqrt{\frac{P_{\text{ср.}} \cdot D \cdot 10^6}{4\pi \cdot \text{ППМ}}},$$

где  $R$  по оси — расстояние от измерителя до границ зон нормированных излучений, см.

При этом для жилых зданий используется величина ППС, равная 1 мкВт/см<sup>2</sup>, для III зоны (8 часов работы) — 10 мкВт/см<sup>2</sup>, для II зоны (2 часа

работы) — 100 мкВт/см<sup>2</sup>, для I зоны (15–20 минут работы, с обязательным использованием защитных очков) — 1000 мкВт/см<sup>2</sup>.

*Пример.* В 1000 м от РЛС кругового обзора намечено строительство жилого дома. Необходимо дать гигиеническую оценку ситуации и рекомендации, зная следующие характеристики РЛС: длина волны 7,5 см; средняя мощность станции 2512 Вт, антенна прямоугольная размером 1,55 × 3,95 м, коэффициент усиления 1000.

Требуется узнать ППМ у объекта на данном расстоянии.

*Решение:*

$$\text{ППМ} = \frac{P_{\text{ср.}} \cdot D \cdot 10^6}{4\pi \cdot R^2} = \frac{2512 \cdot 1000 \cdot 10^6}{4 \cdot 3,14 \cdot 10^{10}} = 20 \text{ мкВт/см}^2,$$

Норма облучения гражданского населения в течении суток не должна превышать 1 мкВт/см<sup>2</sup>, следовательно, строительство казармы должно быть организовано на большем удалении от РЛС.

Рассчитаем минимально допустимое расстояние:

$$R = \sqrt{\frac{P_{\text{ср.}} \cdot D \cdot 10^6}{4\pi \cdot \text{ППМ}}} = \sqrt{\frac{2512 \cdot 100 \cdot 10^6}{12,56 \cdot 1}} = 1414 \text{ м.}$$

На основании того, что величины ППМ в предполагаемом месте размещения казармы превышают предельно допустимые в 2 раза, рекомендуется организовать строительство на расстоянии не менее 1414 м от РЛС.

### РАСЧЕТ «МЕРТВОЙ» ЗОНЫ

Для того чтобы расчеты максимально приближались к действительным величинам ППМ, необходимо вносить поправку на наличие так называемой «мертвой» зоны, образующейся вблизи от антенны радиолокационной станции, в которой пребывание личного состава относительно безопасно.

Размеры «мертвой» зоны зависят от высоты подъема антенны над землей, рабочего угла наклона антенны и ширины диаграммы направленности (рис. 4). Рассчитать размеры «мертвой» зоны с достаточной точностью можно исходя из предположения, что ее ограничивает прямоугольный треугольник, одним катетом которого является высота подъема антенны ( $h$ ) за вычетом 2 м (зона пребывания человека).

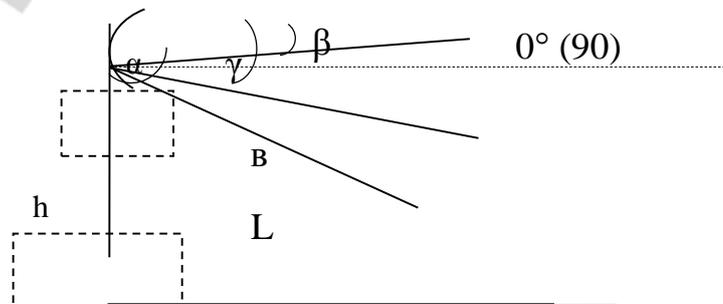


Рис. 4. Схема формирования «мертвой зоны»

Второй катет ( $L$ ) проходит по земле и ограничивается точкой пересечения прямой ( $e$ ), являющейся краем лепестка диаграммы направленности и служащей в этом треугольнике гипотенузой. Угол  $\alpha$  рассчитывается путем вычисления из  $90^\circ$  (нулевого положения антенны) суммы, состоящей из отрицательного или нулевого рабочего угла наклона антенны ( $\beta$ ) и половины угла диаграммы направленности ( $\gamma$ ), а именно:

$$\alpha = 90^\circ - \left( \beta + \frac{1}{2} \gamma \right),$$

где  $\alpha$  — искомый угол;  $\beta$  — рабочий угол антенны,  $\gamma$  — угол диаграммы направленности в градусах.

Рабочий угол наклона антенны и ширина диаграммы направленности в градусах имеются в формуляре РЛС. Из всех возможных углов наклона антенны берется наибольший отрицательный угол, на котором работает станция.

*Пример.* Максимальный отрицательный угол наклона антенны  $2^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $3^\circ$ . Необходимо найти угол  $\alpha$ .

*Решение:*

$$\alpha = 90^\circ - (2^\circ + 1,5^\circ) = 86,5^\circ$$

*Ответ:* угол  $\alpha$  равен  $86,5^\circ$ .

Размер катета  $L$ , то есть размер «мертвой» зоны, определяется по формуле

$$L = (h - 2) \operatorname{tg} \alpha,$$

где  $L$  — размер «мертвой» зоны, м; 2 — зона пребывания человека, м;  $h$  — высота подъема над землей антенны, м. Величины  $\operatorname{tg} \alpha$  приведены в табл. 36.

Таблица 36

Значения  $\operatorname{tg} \alpha$

Градусы	Значение $\operatorname{tg} \alpha$	Градусы	Значение $\operatorname{tg} \alpha$	Градусы	Значение $\operatorname{tg} \alpha$	Градусы	Значение $\operatorname{tg} \alpha$
$80^\circ$	5,67	$83^\circ 30'$	8,77	$87^\circ$	19,08	$89^\circ 45'$	229,18
$80^\circ 30'$	5,97	$84^\circ$	9,51	$87^\circ 30'$	22,90	$89^\circ 50'$	343,77
$81^\circ$	6,31	$84^\circ 30'$	10,39	$88^\circ$	28,64	$89^\circ 55'$	687,55
$81^\circ 30'$	6,91	$85^\circ$	11,43	$88^\circ 30'$	38,19	$89^\circ 56'$	859,44
$82^\circ$	7,11	$85^\circ 30'$	12,71	$89^\circ$	57,29	$89^\circ 57'$	1145,9
$82^\circ 30'$	7,59	$86^\circ$	14,30	$89^\circ 30'$	114,60	$89^\circ 58'$	1718,9
$83^\circ$	8,14	$86^\circ 30'$	16,35	$89^\circ 40'$	171,88	$89^\circ 59'$	3437,7

*Пример.* Антенна РЛС поднята над землей на 3 м. Рабочий угол антенны  $1^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $2^\circ$ . Необходимо определить размеры «мертвой» зоны.

*Решение:*

$$L = (h - 2) \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ - (1^\circ + 1^\circ) = 88^\circ$$

$$L = (3 - 2) \cdot \operatorname{tg} 88^\circ = 1 \cdot 28,64 = 28,64 \text{ м}$$

*Ответ:* размер «мертвой» зоны составляет 28,64 м.

Если внести поправку на «мертвую» зону, то окажется, что на расстоянии 28,64 м от РЛС пребывание личного состава относительно безопасно. Предлагаемые поправки увеличивают точность расчета зон нормированных излучений.

На практике при разработке защитных мероприятий очень часто приходится решать вопрос о высоте подъема РЛС для получения «мертвой» зоны с заранее заданными размерами.

Для расчета высоты подъема РЛС пользуются формулой

$$h = \frac{L}{\operatorname{tg} \alpha} + 2 \text{ м,}$$

где  $h$  — искомая высота подъема РЛС, м;  $L$  — необходимые размеры «мертвой» зоны, м; 2 м — зона пребывания человека.

*Пример.* На какую высоту необходимо поднять РЛС, чтобы «мертвая» зона была не менее 50 м? Рабочий угол антенны отрицательный  $2^\circ$ ; угол диаграммы направленности  $3,4^\circ$ .

*Решение:*

$$\alpha = 90^\circ - (2^\circ + 1,7^\circ) = 86,3^\circ$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 16,35$$

$$h = \frac{50}{16,35} + 2 \approx 5,06$$

*Ответ:* для получения «мертвой» зоны размером не менее 50 м антенну РЛС необходимо поднять на высоту 5,6 м.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

### Задание 1

Можно ли расположить в 500 м от РЛС жилой дом, если известно, что станция работает в режиме кругового обзора. Средняя мощность станции 500 Вт. Антенна прямоугольная, ее размеры  $2,5 \times 3,9$  м, коэффициент усиления антенны 100. РЛС расположена на высоте 5 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $3^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $4^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться жилой дом, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 50 м.

### Задание 2

В 200 м от РЛС кругового обзора средняя мощность которой составляет 0,5 кВт, антенна прямоугольная, размером  $1,55 \times 3,95$  м, коэффициент усиления 250, намечено строительство общежития. РЛС расположена на высоте 4 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $5^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $10^\circ$ . Дайте гигиеническую оценку ситуации, определите минимальное расстояние, на котором может располагаться общежитие, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рас-

считайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 15 м.

### **Задание 3**

В 250 м от РЛС построена гостиница. Главврач РЦГЭиОЗ поставил вопрос о переносе станции. Прав ли он, если известно, что средняя мощность станции 800 Вт; антенна прямоугольная размером  $2,1 \times 3,2$  м; коэффициент усиления антенны 250. РЛС расположена на высоте 10 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $3^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $12^\circ$ . Дайте гигиеническую оценку ситуации, определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 100 м.

### **Задание 4**

Профилакторий для предполетного отдыха летного состава расположен на расстоянии 350 м от РЛС, которая имеет параболическую антенну диаметром 2,9 м. Оцените гигиеническую ситуацию, если известно, что импульсная мощность станции 1500 кВт, скважность станции 500, коэффициент усиления антенны 700. РЛС расположена на высоте 8 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $4^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $8^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 60 м.

### **Задание 5**

В 300 м от позиции планируется постройка нового здания казармы. Оцените возможность облучения личного состава от РЛС кругового обзора с импульсной мощностью 2000 кВт. Скважность станции 800, коэффициент усиления антенны 500. РЛС расположена на высоте 4 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $2^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $10^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 40 м.

### **Задание 6**

В 150 м от РЛС кругового обзора строится новое караульное помещение. Дайте гигиеническую оценку ситуации, если известно, что мощность станции составляет 0,5 кВт; антенна прямоугольная размером  $2,2 \times 4,2$  м, коэффициент усиления антенны 250. РЛС расположена на высоте 6 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $3^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $6^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также

«мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 70 м.

#### **Задание 7**

На расстоянии 300 м от позиции РЛС расположен детский сад. Оцените возможность облучения от РЛС кругового обзора с импульсной мощностью 1500 кВт. Скважность станции 500, коэффициент усиления антенны 400. РЛС расположена на высоте 7 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $1^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $8^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 90 м.

#### **Задание 8**

На расстоянии 250 м от РЛС кругового обзора расположен пансионат. Дайте гигиеническую оценку ситуации, если известно, что мощность станции 100 кВт; антенна прямоугольная, размером  $2,2 \times 4,2$  м, коэффициент усиления антенны 50.

РЛС расположена на высоте 3 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $2^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $4^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 80 м.

#### **Задание 9**

Можно ли расположить на расстоянии 1500 м от РЛС здание больницы, если известно, что станция работает в режиме кругового обзора. Средняя мощность станции 1000 Вт. Антенна прямоугольная размером  $2,7 \times 3$  м, коэффициент усиления антенны 150. РЛС расположена на высоте 12 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $1^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $4^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 250 м.

#### **Задание 10**

В 350 м от РЛС кругового обзора намечено строительство мотеля. Дайте гигиеническую оценку ситуации, зная следующие характеристики РЛС: средняя мощность станции 0,7 кВт, антенна прямоугольная размером  $1,55 \times 3,95$  м, коэффициент усиления 200; высота 3 м. Максимальный отрицательный угол антенны  $5^\circ$ . Угол диаграммы направленности  $10^\circ$ . Определите минимальное расстояние, на котором может располагаться РЛС, размеры I, II и III зон нормированных излучений, а также «мертвой» зоны. Рассчитайте высоту, на которой должна располагаться РЛС, чтобы «мертвая» зона составила 20 м.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная*

1. *Основы* военной гигиены : учеб. пособие / В. И. Дорошевич [и др.] : под ред. В. И. Дорошевича. Минск : Новое знание ; Москва : ИНФА-М, 2014. 190 с.

### *Дополнительная*

2. *О порядке* медицинского обеспечения Вооруженных Сил в мирное время : инструкция : утв. приказом Министра обороны Респ. Беларусь 04.10.2017 г. № 1500. Минск, 2017. 327 с.

3. *О порядке* организации питания в Вооруженных Силах : инструкция : утв. приказом Министра обороны Респ. Беларусь от 30.01.2014 г. № 85. Минск, 2014. 155 с.

4. *О продовольственном* обеспечении Вооруженных Сил в мирное время : инструкция : утв. приказом Министра обороны Респ. Беларусь 28.12.2017 г. № 1945. Минск, 2017. 45 с.

5. *Сборник* санитарных норм и правил по питьевому водоснабжению : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 26.03.2002. № 16. 4-е изд., перераб. и доп. Минск, 2003. 208 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Гигиеническая оценка энергетической адекватности питания военнослужащих .....	4
Самостоятельная работа студентов.....	4
Гигиеническая оценка качественной адекватности питания военнослужащих .....	17
Методика анализа раскладки продуктов по нормам общевоинского пайка.....	17
Проверка количества питательных веществ, содержащихся в рационе питания, и его энергетической ценности .....	23
Самостоятельная работа студентов.....	26
Организация и методика санитарного надзора за состоянием питания военнослужащих .....	26
Методика определения комплексного показателя статуса питания.....	26
Биохимические показатели белковой и витаминной адекватности питания.....	29
Методика определения миллиграмм-часового выделения аскорбиновой кислоты с мочой.....	31
Самостоятельная работа студентов.....	31
Гигиенические требования к водоснабжению военнослужащих в полевых условиях.....	33
Требования к устройству шахтных колодцев .....	33
Требования к качеству воды децентрализованного водоснабжения.....	34
Определение дебита колодца.....	35
Методика установления связи источников воды с возможными источниками загрязнения.....	35
Предварительная дезинфекция колодца.....	36
Очистка колодца .....	37
Повторная дезинфекция колодца .....	38
Обеззараживание воды в колодцах .....	38
Самостоятельная работа студентов.....	39
Методы улучшения качества воды в полевых условиях. Табельные средства полевого водоснабжения.....	41
Определение активного хлора в хлорсодержащем препарате .....	41
Хлорирование нормальными дозами .....	42
Гиперхлорирование воды.....	43
Консервирование воды.....	43
Самостоятельная работа студентов.....	43
Основы организации и проведения гигиенической экспертизы воды и продовольствия .....	45

Гамма-метод с использованием графиков.....	45
Самостоятельная работа студентов.....	49
Гигиеническая характеристика условий труда военнослужащих .....	56
Определение температурного режима.....	56
Определение влажности воздуха с помощью психрометров.....	56
Оценка искусственного освещения.....	57
Самостоятельная работа студентов.....	57
Расчетный метод определения интенсивности СВЧ-излучений .....	58
Расчет «мертвой» зоны.....	59
Самостоятельная работа студентов.....	61
Список использованной литературы.....	64

Репозиторий БГМУ

Учебное издание

**Дорошевич Вячеслав Иванович**  
**Ширко Дмитрий Игоревич**

# **ПРАКТИКУМ ПО ВОЕННОЙ ГИГИЕНЕ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. И. Ширко  
Редактор Ю. В. Киселёва  
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 06.09.19. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 2,94. Тираж 45 экз. Заказ 580.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

Репозиторий БГМУ