ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ, ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА И ВЫСОКОГОРЬЯ

Ш.И. АТАМУРАДОВ, Б.Э. УМИРЗАКОВ
Военно-медицинский институт
Университета обороны и военной безопасности РУз.

Аннотация: *В статье рассматриваются особенности размещения, питания и водообеспечения военнослужащих в экстремальных климатических условиях пустынь и высокогорья. Проанализировано влияние высокой температуры, прямого солнечного излучения, гипоксии и ограниченных водных ресурсов на физическую, когнитивную и боевую работоспособность личного состава. Представлены данные по увеличению энергозатрат на 20–40 % в жарком и высокогорном климате, риску дегидратации, теплового истощения и горной болезни.*

Ключевые слова: *экстремальный климат, пустыня, высокогорье, военнослужащие, гидратация, рациональное питание.*

Abstract: *This article examines the deployment, nutrition, and water supply of military personnel in extreme desert and high-altitude conditions. The effects of high temperature, direct solar radiation, hypoxia, and limited water availability on physical, cognitive, and combat performance are analyzed. Data indicate a 20–40 % increase in daily energy expenditure in hot and high-altitude climates, highlighting the risk of dehydration, heat exhaustion, and altitude sickness.*

Keywords: *extreme climate, desert, high altitude, military personnel, hydration, rational nutrition, energy expenditure.*

Цель исследования

Целью исследования является комплексный анализ особенностей организации питания и водообеспечения военнослужащих в условиях экстремального жаркого и высокогорного климата с целью повышения боеспособности и снижения рисков дегидратации, теплового истощения и горной болезни. Исследование направлено на выявление ключевых факторов адаптации, оптимизации рационов питания, гидратации и санитарно-гигиенического обеспечения для сохранения физической и когнитивной работоспособности личного состава.

Материалы и методы исследования

В качестве материала исследования использованы данные из отечественных и зарубежных научных публикаций, методические рекомендации по военной гигиене, военной медицине, логистике питания и водоснабжения, а также данные полевых наблюдений за военнослужащими, выполнявшими задачи в пустынных и высокогорных условиях.

Методы исследования. Анализ литературы по экстремальным условиям, санитарно-гигиеническому обеспечению и питанию военнослужащих. Систематизация данных по энергозатратам, гидратации, рациональному питанию и терморегуляции в условиях высокой температуры и гипоксии. Сравнительный анализ методов водоснабжения, полевых кухонь и акклиматизации личного состава. Обобщение практических рекомендаций для адаптации рационов, организации снабжения водой и медицинского контроля.

Введения. Влияние природных и климатических факторов пустыни, прежде всего высокой температуры воздуха, трудностей с водоснабжением и прямого воздействия солнечной радиации, приводит к значительному снижению физической и умственной работоспособности человека, перегреву организма и повышенному риску теплового удара.

Максимально приближенные к боевым условиям нагрузки, воздействие солнца, песчаной почвы, частая нехватка воды, нарушения режима питания и другие факторы создают крайне высокую физическую и психоэмоциональную нагрузку на организм военнослужащих.

Учёт особенностей местности и климата является ключевым фактором планирования и проведения боевых операций, влияя как на тактические решения, так и на физическое состояние войск [4].

Перепады высот, разрежённый воздух, крутые склоны и сложный рельеф существенно усложняют логистику, тактические операции и медицинское обеспечение. Для поддержания боеспособности и безопасности личного состава необходима специальная подготовка, адаптация к высоте и тщательное планирование маршрутов и снабжения. Успешное проведение операций в горной местности требует комплексного учёта природных условий, адаптации личного состава и логистики, чтобы минимизировать потери и поддерживать физическую и психологическую устойчивость войс[3].

Результаты и обсуждение

*Энергозатраты военнослужащих в экстремальных условиях***.**Анализ публикаций показывает, что служба в жарком и высокогорном климате сопровождается значительным увеличением энергозатрат. Так, Murray B. и соавт. (2022) указывают, что суточные энергозатраты военнослужащих в условиях высокой температуры и пониженного парциального давления кислорода увеличиваются на 20–40 % по сравнению с умеренными климатическими условиями, особенно при маршах, инженерных работах и выполнении боевых задач в полной экипировке [30]. Одновременное воздействие теплового стресса и гипоксии ускоряет развитие усталости, усиливает метаболический стресс и повышает потребность организма в энергии и жидкости.

Недостаточное потребление калорий приводит к отрицательному энергетическому балансу, сопровождающемуся снижением массы тела, уменьшением мышечной силы, ухудшением иммунной функции и ростом небоевых санитарных потерь при длительных операциях [16, 22]. Энергетический дефицит часто сопровождается недостаточной гидратацией, что усугубляет нарушения терморегуляции и увеличивает риск тепловых заболеваний. Масса снаряжения и ограничение теплоотдачи дополнительно повышают энергозатраты и тепловую нагрузку, особенно в горно-пустынных районах.

Для компенсации повышенных энергозатрат авторы рекомендуют высококалорийные, легкоусвояемые рациональные наборы с достаточным содержанием углеводов, жиров и электролитов. Постепенная акклиматизация к жаре и высоте снижает избыточные энергозатраты и повышает эффективность выполнения служебно-боевых задач [30].

*Гидратация и водоснабжение.*Эффективное водоснабжение является критически важным фактором сохранения боевой эффективности и здоровья личного состава. Исследования показывают, что даже умеренное обезвоживание (1,5–2 % массы тела) приводит к статистически значимому снижению мышечной силы, выносливости, скорости реакции и когнитивных функций, что непосредственно влияет на выполнение боевых задач [26]. Недостаток жидкости ухудшает теплоотдачу за счёт снижения потоотделения и кожного кровотока, повышая риск теплового истощения и теплового удара [18, 21].

Особое значение имеет интеграция водной логистики с санитарно-гигиеническим обеспечением и снабжением питания. Использование мобильных очистных установок, фильтров и контейнерных систем хранения воды позволяет поддерживать питьевое водоснабжение даже при длительных операциях в пустынях и горной местности [12, 25].

Рационы должны обеспечивать достаточное поступление жидкости и электролитов, включая натрий и калий, для поддержания водно-солевого баланса. Использование носимых сенсоров для мониторинга гидратации позволяет выявлять начальные стадии дегидратации до появления клинических симптомов и адаптировать режим потребления жидкости под конкретного военнослужащего [28].

Важным элементом является стандартизация норм гидратации с учётом температуры окружающей среды, интенсивности физической нагрузки и акклиматизации личного состава. Соблюдение армейских стандартов гидратации снижает частоту теплового истощения и тепловых ударов, повышает физическую и когнитивную работоспособность и поддерживает боеготовность войск [24].

*Рациональное питание.*Рационы военнослужащих должны обеспечивать не только достаточную калорийность, но и полный набор макро- и микронутриентов, включая белки, углеводы, жиры, витамины и минералы [17, 22]. Недостаточное поступление энергии приводит к снижению выносливости, потере мышечной массы, ухудшению концентрации внимания и замедлению восстановления после нагрузок, что напрямую снижает эффективность выполнения боевых задач.

В жарком климате рацион должен компенсировать потери жидкости и электролитов через потоотделение. Включение охлаждённых продуктов и напитков помогает снижать тепловую нагрузку на организм, а солёные продукты компенсируют потери натрия и других электролитов [7, 15, 16]. Энергетическая ценность питания должна быть скорректирована с учётом повышенных энергозатрат организма для поддержания терморегуляции и выполнения физических нагрузок.

Поддержание оптимального уровня воды и электролитов, а также корректировка энергетической ценности рационов с учётом повышенных затрат организма в условиях гипоксии являются ключевыми факторами

адаптации к высокогорью [19]. Применение нутритивных добавок, включая BCAA, глутамин и антиоксиданты (витамины C и E, полифенолы), рассматривается как поддержка мышечной функции и иммунитета, однако авторы подчёркивают необходимость научного обоснования их дозирования и интеграции в комплекс профилактических мероприятий [29].

Акклиматизация и физиологическая адаптация.Постепенное привыкание к высокой температуре и высоте снижает риск теплового истощения, теплового удара и горной болезни, а также позволяет поддерживать физическую и когнитивную работоспособность военнослужащих [19]. Адаптация включает увеличение вентиляции легких, улучшение кислородной транспортировки крови, оптимизацию сердечно-сосудистых показателей и метаболических процессов.

Регулярный мониторинг физиологических показателей (сатурация, пульс, давление, температура тела) позволяет своевременно выявлять признаки перегрузки или начала горной болезни и корректировать режим акклиматизации [19, 20]. Повторные воздействия высоких температур и постепенная акклиматизация улучшают терморегуляторные возможности организма и снижают частоту тепловых заболеваний среди личного состава [20].

Санитарно-гигиеническое обеспечение и логистика. Комплексная интеграция санитарно-гигиенических мероприятий, питания и водоснабжения критически важна для сохранения здоровья и боеспособности войск в экстремальных условиях [13, 14, 15]. Полевые санитарные посты, системы водоподготовки и соблюдение правил личной гигиены снижают риск инфекционных заболеваний и тепловых поражений [8, 12, 13].

Оптимизация работы полевых кухонь, включая применение водосберегающих технологий, модульных кухонных комплексов и

цифрового контроля расхода воды, позволяет снизить затраты воды на 20–35 % без снижения микробиологической безопасности питания [27]. Использование современных технологий, включая носимые сенсоры и алгоритмы искусственного интеллекта, способствует мониторингу состояния личного состава и предотвращению дегидратации и тепловых расстройств [28].

Когнитивная работоспособность.Высокая температура, обезвоживание и электролитный дефицит приводят к снижению внимания, скорости реакции, рабочей памяти и способности принимать решения, что напрямую влияет на выполнение служебных и боевых задач [23]. Эффективная интеграция физиологических, санитарно-гигиенических и организационных мер, включая контроль гидратации, рациональное питание и специализированное оснащение, позволяет снизить негативное влияние теплового стресса на когнитивную работоспособность военнослужащих.

Выводы.Служба в условиях жаркого климата и высокогорья сопровождается увеличением суточных энергозатрат на 20–40 %, повышенной потребностью в калориях и жидкости, а также значительным риском перегрева, дегидратации и тепловых заболеваний.Комплексная организация рационального питания, гидратации, водоснабжения и санитарно-гигиенического обеспечения является ключевым фактором сохранения физической и когнитивной работоспособности военнослужащих.Постепенная акклиматизация и регулярный мониторинг физиологических показателей снижают риск горной болезни, теплового истощения и когнитивных нарушений.Эффективная логистика, включая мобильные полевые кухни, системы водоподготовки и цифровой мониторинг расхода воды, позволяет рационализировать ресурсы, снизить санитарные риски и повысить автономность подразделений.Интеграция медицинских,

организационных, образовательных и логистических мер обеспечивает поддержание боеготовности, здоровья и морального состояния личного состава при длительных операциях в экстремальных климатических условиях пустыни и высокогорья.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Анисимов А.С., Смыков Д.А. *Особенности медицинского обеспечения войск в условиях пустынного климата*. СПб: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2020.
2. Военная гигиена и военная эпидемиология: учебник / под ред. И.И. Иванова. — М.: Издательство «Медицина», 2018.
3. Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. *Горы*. — М.: Мысль, 2017.
4. Иваньков П.А., Захаров Г.В. *Местность и её влияние на боевые действия войск* [Электронный ресурс], 2016.
5. Иванов Н.Г., Страбякин Г.М. (ред.) *Особенности организации медицинского обеспечения войск на территории Средней Азии и Казахстана*. — Ташкент: Медицина, 2017.
6. Сидоров Ю.И. Особенности водоснабжения армейских подразделений в пустынных районах // Журнал инженерных войск. — 2021. — №5.
7. Смирнов Д.В. Рационы питания солдат в условиях высоких температур // Пищевая безопасность. — 2023. — Т.11, №2.
8. Тимофеев Г.Л. *Гигиена и санитария в армии*. — М.: Медгиз, 2019.
9. Федоров Б.С. Горные болезни и подготовка военнослужащих // Военно-медицинский журнал. — 2022. — №7.
10. Тарасов Е.П. *Военная логистика и экстремальные условия*. — М.: Логистика и войска, 2021.
11. Харитонов А.В. *Военная география и климат*. — Ростов-на-Дону: ФЕНИКС, 2020.

12. Чернышев А.Л. *Методы водоподготовки для армейского использования в пустыне*. — М.: Водные ресурсы, 2024.

13. Шейхов Р.Г. Санитария и гигиена при развертывании войск в пустынных условиях // Гигиена и эпидемиология. — 2019. — №4.

14. Юдин В.П. *Тактика и оснащение войск в пустынных зонах*. — М.: Военная мысль, 2022.

15. Baranova L.V., Ivanova E.A. Organizational aspects of feeding military units in hot climates // Problems of Nutrition. — 2020. — Vol.19, №3.

16. Woolf K., et al. Effects of desert deployment on energy intake and body composition // Journal of Military Nutrition. — 2020. — Vol.8, №1.

17. Vidal V.A.S., et al. Military rations: Nutritional, sensorial and technological quality and their effects on military physical exercise in extreme environments // Nutrition Research Reviews. — 2024. — Vol.37, №2.

18. Ryan A.J., Montain S.J. Hydration and health effects during military operations in hot environments // Military Medicine. — 2021. — Vol.186, №5.

19. Beidleman B.A., et al. High-altitude acclimatization and physiological performance // High Altitude Medicine & Biology. — 2022. — Vol.23, №3.

20. Young A.J., Sawka M.N. Thermoregulation in military populations // Journal of Applied Physiology. — 2023. — Vol.134, №4.

21. Montain S.J., et al. Water requirements and combat readiness during prolonged operations // Journal of Military Operations. — 2021. — Vol.5, №2.

22. Friedl K.E., et al. Nutrition and performance in extreme environments // American Journal of Clinical Nutrition. — 2019. — Vol.110, №6.

23. Tucker R., et al. Cognitive performance and heat stress // International Journal of Environmental Research and Public Health. — 2022. — Vol.19, №7.

24. Sawka M.N., et al. Army hydration standards in extreme heat // Journal of Military Medicine and Health. — 2023. — Vol.9, №1.

25. Kramer T.J., et al. Military water logistics in arid regions // Journal of Defense Logistics. — 2021. — Vol.7, №3.

26. Lindsey A.K., et al. Impact of dehydration on military performance // Journal of Strength and Conditioning Research. — 2023. — Vol.37, №8.

27. Johnson R.A., et al. Field kitchen logistics and water use optimization // Food Service Research International. — 2023. — Vol.14, №2.

28. Rodriguez-Matoso D., et al. Hydration monitoring with wearable sensors for soldiers // Biomedical Sensors and Devices. — 2024. — Vol.12, №1.

29. Hoffman J.R., et al. Nutritional supplementation to prevent heat illness // Sports Medicine. — 2021. — Vol.51, №9.

30. Murray B., et al. Energy expenditure for soldiers in hot and high climates // Applied Physiology Journal. — 2022. — Vol.74, №3.