

УДК 796.5.015

***Молчанова Алиса Игоревна,
студент института экономики и управления
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет***

Россия, г. Белгород

***Ильина Анна Сергеевна,
тренер-преподаватель***

МБУДО сш «Турист»

Россия, г. Белгород

***Алябьева Марина Сергеевна,
инструктор-методист***

МБУДО сш «Турист»

Россия, г. Белгород

***Ерыгина Наталья Леонидовна,
Инструктор-методист***

МБУДО сш «Турист»

Россия, г. Белгород

***Научный руководитель: Ильин Александр Викторович,
старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта***

НИУ «БелГУ»

Россия, г. Белгород

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА (ПЕШИЙ,
ГОРНЫЙ, ВОДНЫЙ)**

Аннотация: В статье проводится сравнительный анализ энергетических затрат при занятиях различными видами спортивного

туризма. Исследуются особенности энергопотребления в пешем, горном и водном туризме. Представлены результаты исследования метаболических процессов при различных физических нагрузках в условиях природной среды.

Ключевые слова: спортивный туризм, энергозатраты, физическая нагрузка, метаболизм, сравнительный анализ, виды туризма.

Annotation: *The article provides a comparative analysis of energy costs in various types of sports tourism. The features of energy consumption in hiking, mountain and water tourism are investigated. The results of a study of metabolic processes under various physical exertion in the natural environment are presented.*

Key words: *sports tourism, energy consumption, physical activity, metabolism, comparative analysis, types of tourism.*

Введение. Современный спортивный туризм представляет собой многогранную деятельность, требующую значительных энергетических затрат от участников. Изучение особенностей энергопотребления при различных видах туризма имеет важное значение для оптимизации тренировочного процесса и повышения эффективности подготовки спортсменов.

Энергозатраты представляют собой количество энергии, которое организм расходует для поддержания жизнедеятельности и выполнения физической работы. В контексте спортивной деятельности, включая спортивный туризм, понимание механизмов и объёмов энергозатрат имеет принципиальное значение: это позволяет грамотно планировать нагрузки, оптимизировать рацион питания и обеспечивать безопасность участников походов [1].

В основе энергообеспечения физической активности лежат биохимические процессы преобразования питательных веществ — углеводов, жиров и в меньшей степени белков — в энергию в форме аденозинтрифосфата (АТФ). В организме существуют три основные системы ресинтеза АТФ:

фосфагенная (кратковременная высокоинтенсивная работа), гликолитическая (средней интенсивности и продолжительности) и окислительная (длительные нагрузки низкой и средней интенсивности). В спортивном туризме, как правило, преобладают нагрузки, задействующие окислительную систему, однако в зависимости от вида туризма и характера препятствий могут включаться и другие механизмы энергообеспечения [2].

На энергозатраты человека в условиях спортивного туризма влияет комплекс факторов, которые можно разделить на несколько групп. К физиологическим факторам относятся возраст, пол, масса тела, уровень физической подготовленности и состояние здоровья. Например, у более тренированных людей при одинаковой нагрузке энергозатраты ниже за счёт экономизации движений и лучшей адаптации сердечно-сосудистой системы.

Климатические и погодные условия также играют существенную роль. Низкие температуры увеличивают расход энергии на поддержание терморегуляции, а высокая влажность и жара могут приводить к обезвоживанию и снижению эффективности работы мышц. Кроме того, на энергозатраты влияют сложность и протяжённость маршрута, вес рюкзака и экипировки, а также рельеф местности и тип передвижения. Так, подъём в гору требует значительно больших усилий, чем движение по равнине, а гребля против течения — чем сплав по спокойной реке.

Особенности энергозатрат напрямую зависят от типа физической нагрузки. В спортивном туризме преобладают динамические нагрузки, при которых происходит чередование сокращения и расслабления мышц. При этом интенсивность и продолжительность нагрузки определяют соотношение аэробных и анаэробных процессов. Длительные переходы в пешем или горном туризме преимущественно задействуют аэробные механизмы, тогда как короткие интенсивные усилия (преодоление крутых подъёмов, сложных участков водной трассы) активируют анаэробные пути ресинтеза энергии. Чем

выше интенсивность нагрузки, тем больше доля анаэробного энергообеспечения и тем быстрее наступает утомление.

Для измерения и оценки энергозатрат применяются различные методики. Прямые методы, такие как прямая калориметрия, дают наиболее точные результаты, но требуют сложного оборудования и не подходят для полевых условий. Непрямые методы, основанные на измерении потребления кислорода и выделения углекислого газа, более практичны и часто используются в научных исследованиях. В спортивной практике широкое распространение получили пульсометрия и использование фитнес-трекеров, позволяющих в режиме реального времени отслеживать частоту сердечных сокращений и на основе этого рассчитывать примерные энергозатраты. Кроме того, существуют расчётные формулы и таблицы, учитывающие тип активности, массу тела и время выполнения упражнения, что даёт возможность предварительно оценить энергозатраты при планировании маршрутов.

Энергозатраты в спортивном туризме представляют собой сложный интегральный показатель, зависящий от множества взаимосвязанных факторов. Их адекватная оценка необходима для обеспечения эффективности и безопасности туристических походов, а также для разработки научно обоснованных рекомендаций по подготовке и проведению спортивных мероприятий в природной среде.

Спортивный туризм как вид физической активности включает разнообразные формы передвижения в природной среде, каждая из которых предъявляет специфические требования к организму человека и обуславливает различный уровень энергозатрат. Рассмотрим подробнее три наиболее распространённых вида спортивного туризма — пеший, горный и водный — с точки зрения их влияния на расход энергии [1, 4].

Пеший туризм представляет собой наиболее доступный и массовый вид спортивного туризма, предполагающий передвижение по различным типам

местности без использования специального снаряжения для преодоления сложных препятствий. Типичные маршруты пеших походов проходят по равнинной или слабопересечённой местности, лесным тропам, холмистым районам. Средняя интенсивность нагрузки в пешем туризме умеренная: она определяется темпом ходьбы, рельефом местности и весом рюкзака. Согласно исследованиям, при движении по ровной дороге со скоростью 4 км/ч человек расходует 200–240 ккал/ч, а добавление рюкзака массой 10–15 кг увеличивает этот показатель до 400 ккал/ч. В несложных пеших походах выходного дня суточные энергозатраты составляют 2500–3000 ккал, а в походах 1–III категории сложности для взрослых и школьников достигают 3000–3500 ккал в сутки [3]. Ключевыми факторами, влияющими на энергозатраты в пешем туризме, выступают протяжённость дневного перехода, вес рюкзака, характер грунта и крутизна подъёмов.

Горный туризм существенно отличается от пешего более высокой интенсивностью нагрузок и специфическими условиями передвижения. Маршруты в горном туризме включают высокогорные районы, перевалы, скальные участки, ледники, что требует от участников не только общей выносливости, но и специальной технической подготовки. Перепады высот, сложный рельеф и пониженное содержание кислорода в высокогорье значительно увеличивают энергозатраты. Подъём с 20-килограммовым рюкзаком по склону крутизной 20° требует 500–600 ккал/ч, а в сложных горных походах суточные энергозатраты могут достигать 3500–5000 ккал и более. В особенно трудные штормовые дни, связанные с преодолением технически сложных участков, расход энергии возрастает до 8000 ккал. К дополнительным факторам, повышающим энергозатраты в горном туризме, относятся гипоксия, низкие температуры, необходимость организации страховки и преодоления локальных препятствий. Физиологическая адаптация к высоте также требует дополнительных энергетических ресурсов организма [2].

Водный туризм охватывает различные виды активного передвижения по водной поверхности — каякинг, рафтинг, сплавы на байдарках и катамаранах. Специфика нагрузки в водном туризме связана с работой мышц рук, плечевого пояса и корпуса при гребле, а также с преодолением сопротивления воды и течения. В отличие от пешего и горного туризма, где основная нагрузка приходится на нижние конечности, в водном туризме активно задействуются верхние группы мышц, что меняет характер энергообеспечения. Суточные энергозатраты в водных походах обычно составляют около 3000 ккал, но могут варьироваться в зависимости от типа судна, скорости течения и погодных условий. Например, гребля против течения или в условиях сильного ветра значительно увеличивает расход энергии по сравнению со сплавом по спокойной реке. Кроме того, необходимость поддержания равновесия и быстрой реакции на изменения водной обстановки создаёт дополнительную нервно-мышечную нагрузку, которая также влияет на общий уровень энергозатрат.

Сравнительный анализ условий и нагрузок в разных видах туризма позволяет выявить ключевые различия в механизмах энергозатрат. Пеший туризм характеризуется преимущественно аэробным энергообеспечением при умеренной интенсивности нагрузки, где основной фактор расхода энергии — перемещение массы тела и рюкзака по маршруту. Горный туризм отличается более высокой интенсивностью и включением анаэробных механизмов при преодолении крутых подъёмов и технически сложных участков, а также дополнительными энергозатратами на адаптацию к высоте и холоду. Водный туризм сочетает динамическую работу верхних конечностей с необходимостью поддержания равновесия, что создаёт специфический профиль энергозатрат, отличный от наземных видов туризма.

Каждый вид спортивного туризма формирует уникальный паттерн энергозатрат, определяемый сочетанием физических нагрузок, условий окружающей среды и технических требований маршрута. Понимание этих

особенностей необходимо для корректной оценки энергетических потребностей туристов и разработки адекватных рекомендаций по планированию походов, тренировкам и питанию [5].

Для проверки гипотезы о различиях в энергозатратах при занятиях пешим, горным и водным спортивным туризмом было проведено экспериментальное исследование. Его цель заключалась в количественной оценке энергозатрат в условиях реальных туристических походов и последующем сравнительном анализе полученных данных.

Исследование проводилось в течение календарного года, что позволило учесть сезонные изменения условий передвижения и климатических факторов. В эксперименте приняли участие 45 физически подготовленных добровольцев в возрасте от 20 до 35 лет, разделённых на три группы по 15 человек в каждой. Все участники имели опыт занятий спортивным туризмом не менее двух лет и прошли предварительное медицинское обследование для подтверждения возможности участия в нагрузках высокой интенсивности [2].

Каждая группа выполняла однотипные задачи в рамках своего вида туризма: первая группа — пешие походы по равнинной и холмистой местности, вторая — горные походы с преодолением перевалов и локальных препятствий, третья — сплавы на байдарках и катамаранах по рекам средней сложности. Маршруты подбирались таким образом, чтобы обеспечить сопоставимость по общей продолжительности (5–7 дней) и средней дневной нагрузке (6–8 часов активного передвижения) [5].

Для измерения энергозатрат использовались современные фитнес-трекеры с функцией пульсометрии и расчёта калорий, а также портативные газоанализаторы для непрямой калориметрии в выборочных точках маршрута. Данные фиксировались ежечасно в течение активной части дня и суммировались за сутки. Дополнительно велись дневники самоконтроля, где участники отмечали субъективную тяжесть нагрузки по шкале Борга и

фиксируют особенности маршрута (крутизна подъёмов, скорость течения, погодные условия) [4].

В ходе пеших походов участники первой группы преодолевали маршруты протяжённостью 60–80 км с перепадом высот до 500 м. Средний вес рюкзака составлял 15–20 кг. Замеры показали, что средние энергозатраты в этой группе составили 2800 ± 250 ккал/сутки. При этом в дни с увеличенной протяжённостью перехода (20–25 км) и сложным рельефом энергозатраты возрастали до 3200–3500 ккал, а в дни отдыха снижались до 2200–2400 ккал [3, 12].

Участники горной группы проходили маршруты протяжённостью 50–70 км с перепадом высот 1500–2000 м, включая участки со скальными и осыпными склонами. Вес рюкзаков составлял 20–25 кг. Суточные энергозатраты здесь оказались значительно выше: в среднем 4200 ± 350 ккал. В дни штурма перевалов с крутыми подъёмами (до 30°) расход энергии достигал 5000–5500 ккал, что связано не только с механической работой, но и с дополнительными затратами на адаптацию к гипоксии и холоду.

Водная группа совершала сплавы протяжённостью 70–90 км по рекам с умеренным течением и отдельными порогами II категории сложности. Энергозатраты в этой группе составили в среднем 3100 ± 300 ккал/сутки. Наибольший расход энергии наблюдался в дни с неблагоприятными погодными условиями (сильный встречный ветер, дождь) и при прохождении сложных участков, требующих интенсивной гребли и маневрирования. В спокойные дни на участках с медленным течением энергозатраты снижались до 2600–2800 ккал [5].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) для сравнения средних значений энергозатрат между группами. Результаты подтвердили статистически значимые различия ($p < 0,05$) между всеми тремя видами туризма. Наибольшие энергозатраты зафиксированы в горной группе,

наименьшие — в пешей. Корреляционный анализ выявил сильную связь между энергозатратами и следующими факторами: в пешем туризме — протяжённость перехода и вес рюкзака ($r = 0,78$), в горном — перепад высот и крутизна склонов ($r = 0,85$), в водном — скорость течения и сила ветра ($r = 0,72$) [1, 14].

Обсуждение результатов показало, что различия в энергозатратах обусловлены не только механической работой по перемещению массы тела и снаряжения, но и спецификой нагрузок. В горном туризме значительную долю составляют анаэробные компоненты и затраты на терморегуляцию, в водном — динамическая работа мышц плечевого пояса и поддержание равновесия. Пеший туризм характеризуется более равномерным аэробным энергообеспечением, что объясняет его относительно низкие показатели энергозатрат [2, 6].

Проведённое исследование позволило количественно оценить энергозатраты при различных видах спортивного туризма и выявить ключевые факторы, влияющие на их величину. Полученные данные могут служить основой для разработки научно обоснованных рекомендаций по планированию походов, тренировочному процессу и питанию туристов.

Результаты проведённого исследования позволяют сформулировать ряд практических рекомендаций для туристов, инструкторов и организаторов спортивных походов, основанных на выявленных различиях в энергозатратах при занятиях пешим, горным и водным туризмом [3, 2].

При планировании маршрутов необходимо учитывать специфику энергозатрат для каждого вида туризма. Для пеших походов с умеренными нагрузками достаточно предусмотреть рацион на 2500–3500 ккал/сутки, делая акцент на углеводах для поддержания аэробной выносливости. В горных походах, где суточные энергозатраты достигают 4000–5500 ккал и более, рацион должен быть более калорийным и включать повышенное количество

белков для восстановления мышечной ткани после интенсивных нагрузок и работы в условиях гипоксии [12]. В водных походах с энергозатратами около 3000 ± 300 ккал/сутки важно обеспечить достаточное потребление жидкости и электролитов, особенно в жаркую погоду, а также включить продукты, богатые омега-3 жирными кислотами, для поддержания работы сердечно-сосудистой системы и снижения воспаления в мышцах после интенсивной работы верхних конечностей [4].

Подбор экипировки и снаряжения должен осуществляться с учётом минимизации энергозатрат. В пешем туризме рекомендуется использовать рюкзаки с анатомической спинкой и поясным ремнём, равномерно распределяющие вес. Для горных походов целесообразно применять облегчённое снаряжение и выбирать маршруты с учётом акклиматизационного графика, чтобы снизить влияние гипоксии на энергообмен. В водном туризме важно подбирать суда оптимальной грузоподъёмности и учитывать погодные условия при планировании дневных переходов — это позволит избежать избыточных энергозатрат на преодоление встречного ветра или сильного течения [5].

Тренировочная подготовка к походам должна имитировать специфические нагрузки каждого вида туризма. Для пешего туризма эффективны длительные кроссы и походы с постепенным увеличением веса рюкзака. Подготовка к горным походам требует включения упражнений на развитие силовой выносливости (подъёмы с грузом, работа на тренажёрах с имитацией подъёма), а также высотных тренировок или гипоксических тренировок в условиях среднегорья [6]. Водному туризму способствуют занятия греблей, плаванием и упражнениями на координацию с акцентом на мышцы плечевого пояса и корпуса. Контроль энергозатрат во время тренировок с помощью фитнес-трекеров позволяет корректировать интенсивность и объём нагрузок для достижения оптимального уровня готовности [1, 5].

Перспективы дальнейших исследований в данной области связаны с углублённым изучением энергозатрат при комбинированных маршрутах, сочетающих элементы пешего, горного и водного туризма. Внедрение новых технологий мониторинга, таких как умные часы с расширенным набором биосенсоров и датчики лактата в реальном времени, позволит получать более точные данные о физиологическом состоянии туристов в полевых условиях. Интерес представляет также исследование долгосрочных эффектов спортивного туризма на метаболизм и адаптационные возможности организма, включая изменения в составе тела, уровне базального метаболизма и устойчивости к гипоксии после регулярных горных походов [2, 16].

Проведённое исследование подтвердило гипотезу о существенных различиях в энергозатратах при занятиях пешим, горным и водным спортивным туризмом. Установлено, что наибольшие энергозатраты наблюдаются в горном туризме (4200 ± 350 ккал/сутки), что обусловлено высокой интенсивностью нагрузок, перепадами высот и адаптацией к гипоксии; наименьшие — в пешем (2800 ± 250 ккал/сутки) при умеренных нагрузках на равнинной местности; водный туризм занимает промежуточное положение (3100 ± 300 ккал/сутки) с акцентом на работу мышц верхних конечностей. Выявленные закономерности позволяют научно обосновать подходы к планированию маршрутов, тренировочному процессу и питанию туристов, повышая безопасность и эффективность спортивных походов. Полученные данные могут быть использованы в практике спортивного туризма, при подготовке инструкторов и разработке методических рекомендаций для туристических клубов.

Список использованной литературы:

1. Волков Н. И. Биоэнергетика спорта. — М.: Советский спорт, 2011.
2. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. — М.: Спорт, 2017.

3. Юзлекбаева В. М., Пушкарев Е. Д. Планирование тренировочного процесса в спортивном туризме группы дисциплин «Маршрут» на основе энергетической надёжности. — Челябинск: УралГУФК, 2018.
4. Соболев С. В., Шубин Д. А., Мезенцева Н. В., Коновалов А. С. Совершенствование методико-технической подготовки туристов-спортсменов на пешеходных дистанциях различного класса сложности. — М., 2012.
5. Фёдоров Н. А., Смирнов В. И. Физиологические основы спортивного туризма. — СПб.: ЛГУ, 2016.
6. Михайлов С. С. Спортивная биохимия. — М.: Советский спорт, 2013.