Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science https://kostumologiya.ru

2026, Том 11, № 2 / 2026, Vol. 11, Iss. 2 https://kostumologiya.ru/issue-2-2026.html

URL статьи: https://kostumologiya.ru/PDF/31IVKL226.pdf

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:
Виниченко, И. В. Проектирование моделей верхней одежды для outdoor-активностей: специфика требований и материалов / И. В. Виниченко, С. С. Щенникова // Костюмология. — 2026. — Т. 11. — № 2. — URL: https://kostumologiya.ru/PDF/31IVKL226.pdf.

For citation:
Vinichenko I.V., Shchennikova S.S. Designing outerwear models for outdoor activities: specifics of requirements and materials. *Journal of Clothing Science*. 2026;11(2): 31IVKL226. Available at: https://kostumologiya.ru/PDF/31IVKL226.pdf. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 687.016:796.5

Виниченко Ирина Владимировна
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия
Доцент
Кандидат исторических наук, доцент
E-mail: irvin61@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9031-9458
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=565760
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57215730905

Щенникова Софья Сергеевна
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия
E-mail: sonya.shchennikova@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1353628

Проектирование моделей верхней одежды для outdoor-активностей: специфика требований и материалов

Аннотация. В статье представлены результаты систематизации теоретических и практических основ проектирования верхней одежды для четырёх видов активного отдыха на открытом воздухе: хайкинга, трекинга, скитура и альпинизма. Актуальность работы продиктована устойчивым ростом популярности активного отдыха и, как следствие, повышением запросов потребителей к функциональности и эксплуатационным характеристикам экипировки. Методология исследования включает теоретический анализ, сравнительный анализ и систематизацию данных нормативно-технической документации, регламентирующей требования к специальной и туристической одежде. Авторами предложена классификация деятельности на открытом воздухе по четырём критериям: среда реализации, интенсивность физической нагрузки, измеряемая в метаболических эквивалентах, характер рельефа и температурный режим. Для каждого вида активности выполнен сравнительный анализ параметров, определяющих конструктивные особенности одежды и требования к подбираемым материалам. Детально рассмотрены общие функциональные требования: концепция трёхслойности с разделением на базовый, утепляющий и защитный слои, сравнительные характеристики мембранных тканей, софтшелла, синтетических и натуральных утеплителей, а также эргономические и эксплуатационные параметры, регламентированные действующими отраслевыми стандартами. Особое внимание уделено анализу показателей паропроницаемости, водоупорности и ветрозащитных свойств материалов, критически значимых для сохранения теплового баланса человека в условиях переменной физической нагрузки и неблагоприятных погодных условий.

Обоснован вывод о невозможности создания универсальной модели: различия в условиях и интенсивности нагрузок диктуют необходимость индивидуального подбора материалов и конструктивных решений для каждого вида активности. Систематизированные в работе данные и сформулированные рекомендации могут быть использованы в качестве практической основы при составлении технического задания на проектирование специализированной верхней одежды для конкретных условий эксплуатации.

Ключевые слова: проектирование одежды; верхняя одежда; активный отдых; хайкинг; альпинизм; трёхслойная система; мембранные ткани; утеплители; техническое задание

Введение

Трансформация условий жизни и профессиональной деятельности современного человека в урбанизированной среде характеризуется снижением уровня физических нагрузок. Данный процесс обусловлен научно-техническим прогрессом, который ведёт к автоматизации труда и минимизации двигательной активности при выполнении повседневных рабочих обязанностей. Доминирование интеллектуальных форм деятельности и переход на дистанционный режим работы привели к значительному снижению двигательной активности (гиподинамии) среди жителей крупных городов. Смена социокультурных ориентиров и трансформация образа жизни способствуют росту спроса на новые формы туризма, мотивированные поиском аутентичности, самоидентификации и гармонии с природной средой [1–4]. Осознание негативных последствий данного явления мотивирует горожан использовать занятия спортом в качестве компенсаторного механизма для снятия психоэмоционального напряжения, стимуляции всех систем организма и поддержания высокого уровня работоспособности в условиях повышенных нагрузок городской среды.

Рост популярности концепции здорового образа жизни (ЗОЖ) и повышение требований к функциональности экипировки обуславливают необходимость научного подхода к проектированию одежды для активного отдыха. Одежда для outdoor-активностей перестала восприниматься исключительно как средство защиты от неблагоприятных погодных факторов — сегодня она представляет собой сложную техническую систему, в которой интегрированы достижения материаловедения, эргономики и биомеханики. Именно это обстоятельство, с нашей точки зрения, обуславливает необходимость научно обоснованного подхода к проектированию подобных изделий [5; 6].

Рынок outdoor-экипировки демонстрирует стабильный рост [7; 8], однако существующий ассортимент далеко не всегда соответствует комплексным запросам конечного потребителя. Разрыв между тем, что предлагают производители, и тем, что реально требуется в условиях эксплуатации, остаётся значительным. В исследовании Л. М. Тухбатуллиной и Л. А. Сафиной [9]. подчёркивается, что эффективное проектирование одежды для активного отдыха невозможно без детального анализа условий её использования и научно обоснованного подбора полимерных материалов. Современные исследования в области мембранных материалов подтверждают, что ключевыми факторами, определяющими функциональность outdoor-экипировки, являются паропроницаемость и водоупорность текстильных слоёв [7; 10].

Актуальность исследования определяется требованием к созданию изделий, способных обеспечить максимальный физиологический комфорт пользователя в экстремальных условиях, гарантировать надёжную защиту от неблагоприятных климатических факторов, а также интегрировать в себе передовые технологии, высокие показатели долговечности и эстетическую ценность [8]. Адресное проектирование, учитывающее специфику деятельности, выступает ключевым методологическим принципом современной индустрии одежды [5; 6].

Цель данной работы — систематизировать теоретические и практические основы проектирования верхней одежды для активного отдыха и выделить значимые параметры, которые должны учитываться при постановке технического задания на производство таких изделий.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Провести теоретический анализ классификации видов активного отдыха и на его основе систематизировать ключевые требования, предъявляемые к современной верхней одежде.
2. Изучить и обобщить общие функциональные требования к экипировке для outdoor-активностей, включая эргономические, защитные и эксплуатационные характеристики.
3. Детализировать специфические технические требования к одежде для отдельных видов активности — хайкинга, трекинга, скитура и альпинизма — с последующим выполнением их сравнительного анализа.

Нормативно-правовую основу исследования составляет ГОСТ Р 54601-2022 «Туризм и сопутствующие услуги. Безопасность активных видов туризма. Общие положения».[1] Согласно данному стандарту, активный отдых (outdoor-деятельность) определяется как способ восстановления работоспособности человека посредством приносящей удовольствие физической активности, в которой преобладающее значение имеет сам процесс активного перемещения — например, катание на горных лыжах или виндсёрфинг. Стандарт конкретизирует также понятие «активные виды туризма» — это путешествия, походы и экскурсии, осуществляемые преимущественно в природной среде с активными способами передвижения. Ключевыми характеристиками таких видов деятельности являются: необходимость общей или специальной физической подготовки; владение специфическими знаниями и навыками, включая использование снаряжения; совершение путешествий с целью занятия туристически значимыми видами активного отдыха. Отдельно стандарт выделяет категорию экстремального туризма — физическую активность, сопряжённую с крайне высоким риском, в том числе вследствие выполнения манёвров и трюков высокой сложности.

Систематизация критериев классификации outdoor-активностей

Для проектирования экипировки активные виды отдыха целесообразно классифицировать по нескольким ключевым критериям. Их выбор продиктован тем, что именно эти параметры определяют конструктивные особенности одежды и требования к материалам. Остановимся на каждом из них.

1. Среда реализации. Среда выступает первичным фактором, задающим базовые защитные функции одежды.

- Наземные: треккинг (пешие переходы по пересечённой, преимущественно горной местности; как правило, относится к рекреационному туризму [3]); хайкинг (оздоровительные походы по оборудованным и маркированным тропам, не требующие специальной подготовки); спелеотуризм (посещение и исследование пещер); горные походы и альпинизм (характеризуются сложными маршрутами и необходимостью использования специального снаряжения) [11].

[1] ГОСТ Р 54601-2022. Туризм и сопутствующие услуги. Безопасность активных видов туризма. Общие положения: национальный стандарт Российской Федерации: введен впервые: дата введения 2023-06-30. — Москва: Российский институт стандартизации, 2023. — 12 с.

- Водные: рафтинг, каякинг, сплавы на плотах, яхтинг, а также сёрфинг и водные лыжи [12; 13].
- Воздушные: полёты на аппаратах легче воздуха или безмоторных летательных аппаратах (парапланеризм, дельтапланеризм), парашютный спорт.

2. Интенсивность физической нагрузки. Уровень метаболической активности оценивается по шкале MET (Metabolic Equivalent of Task — метаболический эквивалент задачи), приведённой в Методических рекомендациях Минздрава России.[2] Он напрямую влияет на процессы терморегуляции и требования к паропроницаемости материалов. Выделяют три уровня: низкий (1,1–2,9 MET — медленная ходьба), умеренный (3,0–5,9 MET — быстрая ходьба, лёгкий хайкинг) и интенсивный (≥ 6,0 MET — трекинг с рюкзаком, бег в горах, альпинизм).

3. Характер рельефа. Рельеф местности определяет необходимость защиты от ветра, осадков и механических повреждений. Равнинный и холмистый рельеф (характерен для хайкинга) диктует приоритет влагоотведения и воздухообмена. Низко-, средне- и высокогорный — требует комплексной защиты от низких температур, сильного ветра и интенсивного УФ-излучения, что типично для трекинга, скитура и альпинизма (например, в условиях Кавказа и Алтая).

4. Температурный режим и сезонность. Температурные условия определяют выбор системы одежды (количество слоёв) и тип утеплителя. Приведённые ниже градации согласуются с классификацией климатических поясов по ГОСТ 12.4.303-2016[3]:

- Летний (выше +15 °C): минимальная теплоизоляция, максимальный воздухообмен. Основной элемент — лёгкая влагозащитная куртка.
- Демисезонный (от +5 до +15 °C): умеренный утеплитель (например, флис), ветрозащита с возможностью вентиляции.
- Зимний (от -5 до -20°C): утеплённая куртка с мембраной, многослойность (базовый, утепляющий и внешний слои).
- Суровый/арктический (ниже -20°C): максимальная теплоизоляция, усиленная защита лица и рук [14].

Опираясь на рассмотренные критерии, можно выделить четыре ключевых вида outdoor-активностей, наиболее распространённых в практике и требующих дифференцированного подхода к проектированию экипировки: хайкинг, трекинг, скитур (горнолыжный туризм) и альпинизм. Сравнительная характеристика данных видов активности представлена в таблице 1.

Анализ таблицы 1 позволяет увидеть, насколько по-разному одни и те же параметры проявляются у четырёх видов активности. Коротко охарактеризуем каждый.

Хайкинг отличает низкая интенсивность нагрузки и относительно простые условия — преимущественно равнинный или холмистый рельеф. Поскольку риск переохлаждения здесь невелик, а вероятность перегрева при подъёмах, напротив, высока, одежда может быть облегчённой.

---

[2] Временные методические рекомендации «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Версия 3 (01.11.2022). — Текст электронный // Министерство здравохранения Российской Федерации, 01 ноября 2022, [сайт]. URL: https://clck.su/qWqKV (дата обращения: 08.04.2026).

[3] ГОСТ 12.4.303-2016. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2017-12-01. — Москва: Стандартинформ, 2016. — 30 с.

Спецификация требований к верхней одежде для хайкинга определяет влагостойкую обработку материала (DWR-пропитку) в качестве приоритетного метода защиты от осадков. Применение полноценных мембранных пакетов в данном случае не является обязательным и может быть заменено более простыми конструктивными решениями в зависимости от целевой интенсивности использования изделия [9; 16]. Главный акцент — лёгкость и базовая влагозащита.

Таблица 1

Сравнительная характеристика видов активного отдыха

Параметр	Хайкинг	Треккинг	Скитур	Альпинизм
Интенсивность нагрузки (MET)	3–5 (умеренная)	6–9 (высокая)	7–11 (очень высокая)	5–10 (высокая, с пиками)
Типичная продолжительность	1–8 часов (однодневный)	2–10 дней (многодневный с рюкзаком)	1–2 дня	от нескольких дней до недель
Характер рельефа	Равнинный, холмистый, маркированные тропы	Пересечённая местность, среднегорье (до 2 500 м)	Горные склоны, среднегорье и высокогорье	Высокогорье (2 500–8 000 м), скалы, ледники
Температурный диапазон, °C	от +5 до +25 (редко ниже 0)	от -5 до +15	от -20 до 0	от -30 до +5 (в зависимости от высоты)
Снаряжение (дополнительная нагрузка)	Лёгкий рюкзак (до 15 кг)	Тяжёлый рюкзак (15–25 кг)	Лыжи, ботинки, каска, рюкзак (10–15 кг)	Верёвки, ледорубы, кошки, рюкзак (15–30 кг)
Приоритетные требования к верхней одежде	Лёгкость, воздухопроницаемость, защита от кратковременного дождя	Прочность (усиление в зонах трения с рюкзаком), влагоотведение, износостойкость	Многослойность, паропроницаемость высокой интенсивности, защита от ветра и снега	Максимальная теплоизоляция, герметичность, совместимость со страховочной системой
Рекомендуемый тип внешнего слоя	Софтшелл или лёгкая ветровка с DWR	Мембранная куртка 2,5L или 3L (Gore-Tex Paclite / аналоги)	Мембранная куртка 3L с высокой паропроницаемостью	Мембранная куртка 3L с усиленными зонами (плечи, поясница)
Рекомендуемый утеплитель (при необходимости)	Тонкий флис (100–150 г/м²) или без утеплителя	Синтетический (Primaloft 80–120 г/м²)	Зонированный (синтетика под рюкзаком/в подмышках, пух на переде)	Высокоплотный синтетический (160–200 г/м²) или комбинированный

Составлено авторами на основе ГОСТ Р 54601-2022[1], ГОСТ 12.4.303-2016[3] и данных [7; 9; 10; 14–16]

Специфика многодневного автономного треккинга, характеризующегося продолжительными нагрузками от умеренных до интенсивных, диктует повышенные требования к износостойкости изделия. В связи с этим ключевым аспектом проектирования является локальное усиление зон, подверженных постоянному контакту с элементами рюкзака (плечевая зона и поясница), с целью предотвращения преждевременного истирания материала. Кроме того, критически важными параметрами, определяющими долговечность и надёжность экипировки, являются прочность швов и безотказность фурнитуры (молний, застёжек) [16]. Залог успеха — это построение особо износостойких изделий, локальные усиления и прочная фурнитура, защита от осадков.

Анализ условий эксплуатации одежды для горнолыжного туризма (скитура) выявляет ключевое противоречие: эксплуатационные требования к изделию кардинально меняются в зависимости от фазы активности. На этапе подъёма, сопряжённом с интенсивной физической работой, приоритетом является эффективный отвод влаги и воздухопроницаемость для управления микроклиматом в пододёжном пространстве. На этапе спуска, напротив, на первый план выходят барьерные свойства, а именно — защита от проникновения ветра и снега. Успешное проектирование одежды для скитура заключается в поиске баланса между этими взаимоисключающими требованиями, что диктует необходимость применения адаптируемых конструктивных элементов [15; 17].

Наиболее экстремальные условия, характерные для альпинизма, предъявляют к экипировке предельно жёсткие требования. В условиях высокогорья критически важными становятся высокие показатели теплоизоляции, что достигается за счёт применения многослойных систем (например, с пакетом утеплителя 150 + 150 г/м²), и обеспечение абсолютной ветронепроницаемости. Кроме того, конструкция изделия должна гарантировать полную совместимость со специальным снаряжением, таким как страховочная система, каска и ледоруб [16–18].

Проведённый анализ наглядно демонстрирует, что выявленные функциональные различия между видами активности исключают возможность создания единой универсальной модели верхней одежды. Каждый вид активного отдыха требует индивидуального подхода к выбору материалов, конструктивных решений (схема расположения швов, усиления, системы вентиляции) и расчёту теплозащиты [19]. Полученные сравнительные данные служат основой для дальнейшей детализации технических требований.

Общие функциональные требования к современной экипировке

Проектирование функциональной экипировки для активного отдыха — это, по сути, создание сложной технической системы, основанной на поиске баланса между комфортом, безопасностью и износостойкостью. Ключевыми принципами разработки такой одежды выступают концепция многослойности, рациональный подбор материалов и эргономичность конструкции [5; 20].

1. Концепция многослойности.

Основой проектирования одежды для условий низких температур является трёхслойная система [20], которую иногда неформально называют принципом «луковицы»:

- Базовый слой — отвод влаги (термобельё).
- Средний слой — теплоизоляция (флис, утеплитель)
- Внешний слой — защита от осадков и ветра (мембрана, софтшелл).

Структура слоёв обеспечивает влаготранспорт и воздухообмен, каждая часть системы выполняет свою функцию [10; 20] (рис. 1).

Рисунок 1. *Трёхслойной системы одежды для outdoor-активностей бренда Helly Hansen*[4]

[4] Helly Hansen. The 3-Layer System. How to Layer for Cold Weather. Изображение электронное. Фото: автор не указан. 12 мая 2026 г., [сайт]. URL: https://www.hellyhansen.com/guides/how-to-dress-for-the-outdoors-the-3-layer-system?srsltid=AfmBOoqNR2lvhrP8DCmwCsZTqwU3uqNiji_bpD7yP1AKp78smB1U-z6_ (дата обращения: 08.04.2026).

2. Материалы и технологии.

Мембранные ткани. Главные свойства — водостойкость, ветрозащита, паропроницаемость. Пример: мембраны GORE-TEX водостойкие (водонепроницаемость до 28 000 мм вод. ст.), ветронепроницаемые, «хорошо дышащие»/[5] Число слоёв в мембране варьируется — 2L, 2,5L, 3L (рис. 2).

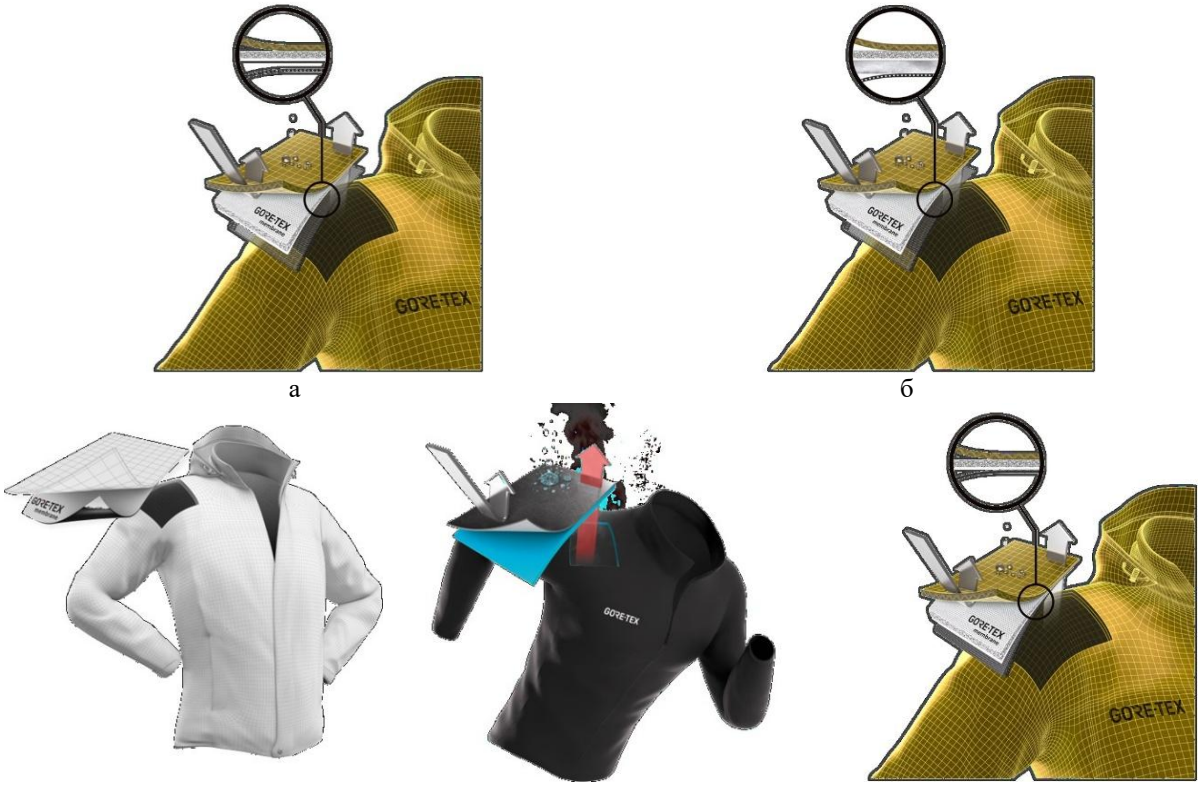

Рисунок 2. *Строение мембраны Gore-Tex: а — 2-слойные ткани Gore-Tex (2L); б — 2-слойные ткани Gore-Tex с теплоизоляцией; в — 2,5-слойные ткани Gore-Tex с технологией Paclite (2,5L); г) 2-слойные ткани Gore-Tex с технологией ShakeDry; д — 3-слойные ткани Gore-Tex (3L)*[6]

Современные исследования подтверждают, что мембранные материалы на основе ePTFE и полиуретановых композитов сохраняют лидирующие позиции в outdoor-сегменте благодаря оптимальному балансу водоупорности и паропроницаемости [7; 10].

Софтшелл (Softshell) представляет собой класс эластичных материалов среднего утепления и хорошей вентиляции, для умеренных погодных условий [15]. Ключевыми характеристиками данного материала являются высокая эластичность (способность к растяжению до 30 % по утку), умеренные теплоизоляционные свойства, обеспечиваемые внутренним флисовым слоем, а также сбалансированные показатели паропроницаемости (5 000–10 000 г/м² / 24 ч) и ветрозащиты. Существуют облегчённые версии для высокоинтенсивных нагрузок и более плотные — для защиты от непогоды [16].

[5] Discover the GORE-TEX Membrane. Текст электронный // GORE-TEX [сайт]. URL: https://www.gore-tex.com/technology/membrane (дата обращения: 08.04.2026).

[6] Курочкина, М. Как выбрать одежду с мембраной GORE-TEX: навигатор по технологиям / М. Курочкина, А. Драгунова. Изображение электронное // Alpindustria. 28 января 2026, [сайт]. URL: https://alpindustria.ru/articles/kak-vybrat-odezhdu-s-membranoy-goretex.html (дата обращения: 08.04.2026).

Утеплители. Средний слой формируется с применением синтетических или натуральных материалов. Синтетика (Thinsulate, Primaloft) сохраняет свойства во влажности, пух — лучший по теплоотдаче/весу, но теряет при намокании [14]. Для экстремальных холодов возможны материалы типа «Сиберия» [21]. Исследования теплозащитных свойств материалов в условиях экстремально низких температур подтверждают необходимость дифференцированного подхода к выбору утеплителя в зависимости от уровня активности и климатических условий [14; 18].

3. Эргономика, вес, износостойкость и безопасность.

Эргономика и терморегуляция. Проектирование ведётся с учётом зонирования тела человека по интенсивности потоотделения и температуре кожи. В зонах с высокой активностью (подмышки, спина) применяются материалы с повышенной воздухопроницаемостью; в статичных зонах — с усиленной теплоизоляцией [5].

Вес и износостойкость. Верхний материал — поверхностная плотность не менее 200 г/м², износостойкость ≥ 4 500–5 500 циклов.

Безопасность. К одежде предъявляются следующие обязательные технические требования: воздухопроницаемость 20–50 дм³/м²·с, паропроницаемость ≥ 4,0 мг/см²·ч, водоупорность ≥ 180 мм вод. ст., защита от ветра и УФ-излучения (ГОСТ 12.4.288-2013[7], ГОСТ 28486-90[8] и ГОСТ Р 57514-2017[9]).

Спецификация требований к верхней одежде для различных видов активного отдыха

С опорой на рассмотренную классификацию и с учётом физиологических особенностей терморегуляции человека нами были выделены четыре основных вида outdoor-активностей: хайкинг, трекинг, скитур и альпинизм. Разберём требования к экипировке для каждого из них.

1. Хайкинг.

Хайкинг характеризуется умеренной интенсивностью (3–5 MET), однодневной продолжительностью (1–8 часов), проходит на равнинном или холмистом рельефе при температуре от +5 до +25°C. Вес снаряжения минимален — рюкзак до 15 кг.

Требования к одежде: лёгкость, высокая воздухопроницаемость для предотвращения перегрева, защита от кратковременного дождя и ветра, минимальная теплоизоляция [6]. Рекомендуемые материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2

Рекомендуемые материалы для хайкинга

Слой	Рекомендуемые материалы
Базовый	Синтетическое термобельё (полиэстер, CoolMax) или меринос
Средний	Флис малой плотности (100–150 г/м²)
Внешний	Софтшелл или ветровка с DWR-пропиткой
Утеплитель	До 100 г/м² (для температуры +5 – +10°C)

Составлено авторами по данным [9; 16; 22]

[7] ГОСТ 12.4.288-2013. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от воды. Технические требования: межгосударственный стандарт: дата введения 2014-12-01. — Москва: Стандартинформ, 2014. — 10 с.

[8] ГОСТ 28486-90. Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей. Общие технические условия: межгосударственный стандарт: введен впервые: дата введения 1991-07-01. — Москва: Стандартинформ, 1991. — 12 с.

[9] ГОСТ Р 57514-2017. Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия: национальный стандарт Российской Федерации: введен впервые: дата введения 2018-04-01. — Москва: Стандартинформ, 2017. — III, 10 с.

2. Треккинг.

Треккинг — многодневный поход высокой интенсивности (6–9 MET) по пересечённой местности (среднегорье до 2500 м), с переменчивой погодой (от -5 до +15°C). Продолжительность составляет 2–10 дней, вес рюкзака — 15–25 кг [15].

Требования к одежде: высокая износостойкость (особенно в зонах контакта с рюкзаком), эффективное влагоотведение, надёжная защита от осадков, регулируемая вентиляция [9; 19] (табл. 3).

Таблица 3

Рекомендуемые материалы для треккинга

Слой	Рекомендуемые материалы
Базовый	Термобельё из полиэстера или смесовых волокон
Средний	Флис средней плотности или синтетический утеплитель (80–150 г/м²)
Внешний	Мембранная куртка 2,5L/3L
Утеплитель	150–200 г/м² (для температуры -10 – -15°C)

Составлено авторами с учетом технической спецификации производителей и других данных [9; 16; 22].

3. Скитур.

Скитур отличает экстремально высокая интенсивность (7–11 MET) в условиях средне- и высокогорья с температурой от -20 до 0°C, при сильном ветре и снеге. Рюкзак весит 10–15 кг [15; 17].

Требования к одежде: максимальная паропроницаемость и вентиляция на подъёме, надёжная ветро- и снегозащита на спуске, зонированное утепление [19], анатомический крой (табл. 4).

Таблица 4

Рекомендуемые материалы для скитура

Слой	Рекомендуемые материалы
Базовый	Профилированные волокна (CoolMax, Thermolite) для активного отвода влаги
Средний	Зонированный утеплитель (синтетика в зонах потоотделения, пух/комби на корпусе)
Внешний	Мембранная куртка 3L

Составлено авторами с учетом технической спецификации производителей и других данных [15–17]

4. Альпинизм.

Альпинизм предполагает пиковые физические нагрузки (5–10 MET) в течение нескольких дней или недель на большой высоте (2500–8000 м), в условиях экстремального ветра, интенсивного УФ-излучения и низких температур. Вес снаряжения достигает 15–30 кг [15; 17].

Требования к одежде: максимальная теплоизоляция, полная герметичность, совместимость со страховочной системой, минимальный вес при максимальной прочности [14; 18] (табл. 5).

Таблица 5

Рекомендуемые материалы для альпинизма

Слой	Рекомендуемые материалы
Базовый	Смесь мериноса и синтетики
Средний	Комбинированный утеплитель (высокоплотная синтетика 150–200 г/м² или система 150 + 150 г/м²)
Внешний	Усиленная мембранная куртка 3L, капюшон под каску

Составлено авторами с учетом технической спецификации производителей и других данных [15–17]

Результаты спецификации требований свидетельствуют о том, что для обеспечения функциональности и безопасности пользователя необходим дифференцированный подход к проектированию. Выбор пакета материалов должен определяться не универсальными, а специфическими для каждого вида активности требованиями, что напрямую влияет на эксплуатационные характеристики готового изделия.

Заключение

Проведённый анализ подтверждает, что обеспечение физиологического комфорта и безопасности требует индивидуального подхода к проектированию для каждого вида активности.

Ключевые закономерности:

- Чем выше интенсивность, тем важнее паропроницаемость и вентиляция; для умеренной — износостойкость и базовая защита.
- Вид утеплителя зависит от динамики активности: синтетика для подвижности, пух — для низкой активности и холода [14].
- Обоснована невозможность создания универсальной модели верхней одежды для всех видов outdoor-активностей: различия в условиях эксплуатации и интенсивности физических нагрузок диктуют необходимость индивидуального подбора материалов и конструктивных решений [19].

Обобщая изложенное, можно сформулировать следующие выводы:

- Принцип трёхслойности выступает единой методологической основой для проектирования экипировки для любых видов активного отдыха, что подтверждается и практикой ведущих производителей спортивной одежды.
- Конкретные требования к материалам и конструкции определяются комплексом факторов: интенсивностью нагрузки (MET), температурным режимом, продолжительностью автономного пребывания, характером рельефа и спецификой используемого снаряжения.
- Дифференциация требований выглядит так: для скитура критичны паропроницаемость и вентиляция; для альпинизма — максимальная теплоизоляция и герметичность; для трекинга — износостойкость и надёжная защита от осадков; для хайкинга — лёгкость и воздухопроницаемость.

Систематизированные в работе данные и сформулированные рекомендации могут быть использованы в качестве практической основы при составлении технического задания на проектирование специализированной верхней одежды для outdoor-активностей [5, 6]. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка цифровых моделей проектирования outdoor-экипировки с применением технологий параметрического моделирования и виртуальной примерки [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Anokhin, A.Yu. Scientific and practical aspects of organizing week-end routes in the natural environment using technologies of active tourism / A.Yu. Anokhin, E.G Kropinova // Современные проблемы сервиса и туризма. — 2020. — Т. 14, № 2. — С. 50–63. — DOI: 10.24411/1995-0411-2020-10205.

2. Weber, F. Demand for Sustainable Tourism / F. Weber // Corporate Sustainability and Responsibility in Tourism. CSR, Sustainability, Ethics & Governance / Lund-Durlacher D., Dinica V., Reiser D., Fifka M. (eds.). — Springer, Cham, 2019. — DOI: 10.1007/978-3-030-15624-4_16.
3. Стрижкова, И. В. Рекреационный туризм как форма активного отдыха студентов в рамках здорового образа жизни / И. В. Стрижкова, О. Е. Федорова // Инновации. Наука. Образование. — 2021. — № 31. — С. 1473–1483. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_45765591_11492440.pdf.
4. Пшеничных, Ю. А. Проблемы государственного регулирования активного туризма в Российской Федерации / Ю. А. Пшеничных, Д. О. Колосов // Туризм: право и экономика. — 2025. — № 4. — С. 11–16. — DOI: 10.18572/1813-1212-2025-4-11-16.
5. Гетманцева, В. В. Концепция интеллектуализации проектирования в индустрии моды / В. В. Гетманцева, В. С. Белгородский, Е. Г. Андреева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2022. — № 1(397). — С. 154–160. — DOI: 10.47367/0021-3497_2022_1_154.
6. Жекенова, М. Т. Цифровое проектирование дизайна спортивной одежды / М. Т. Жекенова, А. С. Джумабекова, Г. К. Уалиева // Вестник Алматинского технологического университета. — 2024. — № 1. — С. 132–140. — DOI: 10.48184/2304-568X-2024-1-132-140.
7. Tian, X. Review of Waterproof Breathable Membranes: Preparation, Performance and Applications in the Textile Field / X. Tian, M. Zhou, Y. Guo // Materials. — 2023. — Vol. 16, No. 15. — Article 5339. — DOI: 10.3390/ma16155339.
8. Кадырова, Г. А. Результаты маркетингового исследования рынка одежды для активного отдыха и туризма / Г. А. Кадырова, А. В. Зайцева // Инженерно-педагогический вестник: легкая промышленность. — 2024. — № 10(13). — С. 119–125. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_67918912_34442880.pdf.
9. Тухбатуллина, Л. М. Проектирование комбинезона для активного отдыха и туризма из полимерных материалов / Л. М. Тухбатуллина, Л. А. Сафина // Вестник Казанского технологического университета. — 2014. — Т. 17, № 4. — С. 99–100. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_21298171_67404611.pdf.
10. Mukhopadhyay, A. A Review on Emerging Developments in Thermal and Moisture Management by Membrane-Based Clothing Systems towards Personal Comfort / A. Mukhopadhyay, S. S. Bhattacharjee, A. K. Choudhary // Journal of Applied Polymer Science. — 2022. — Vol. 139, No. 33. — Article e52416. — DOI: 10.1002/app.52416.
11. Кашицин, В. А. Трансформация одежды для занятий альпинизмом, создание костюма для горного спорта из мембранных тканей / В. А. Кашицын // Флагман науки. — 2023. — № 4(4). — С. 58–79 — DOI 10.37539/2949-1991.2023.4.4.007.
12. Воскресенскова, А. Ю. Виды активного туризма и их влияние на здоровье человека / А. Ю. Воскресенскова, Е. И. Коробейникова // Наука-2020. — 2020. — № 2(38). — С. 72–79. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=42875281.
13. Жукова, С. Д. Особенности водного туризма как вида активного туризма / С. Д. Жукова, Л. М. Лукьянова // Наука-2020. — 2021. — № 4(49) — С. 191–195. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_45838212_77674081.pdf.
14. Zemzem, M. Thermal Insulation of Protective Clothing Materials in Extreme Cold Conditions / M. Zemzem, S. Hallé, L. Vinches // Safety and Health at Work. — 2023. — Vol. 14, No. 1. — P. 107–117. — DOI: 10.1016/j.shaw.2022.11.004.

15. Тухбатуллина, Л. М. Проектирование куртки из полимерных материалов для активного отдыха и туризма / Л. М. Тухбатуллина, Л. Р. Фатхуллина, Н. В. Тихонова // Вестник Казанского технологического университета. — 2014. — Т. 17, № 14. — С. 181–183. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_22268842_25800759.pdf.
16. Тухбатуллина, Л. М. Особенности конструирования одежды из полимерных материалов для спорта и активного отдыха / Л. М. Тухбатуллина, Л. А. Сафина // Вестник Казанского технологического университета. — 2013. — Т. 16, № 17. — С. 160–162. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_20269197_31763589.pdf.
17. Москаленко, Н. Г. Проектирование одежды для экстремальных видов спорта. Монография / Н. Г. Москаленко, Е. А. Розанова. — Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2012. — 172 с. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_19584131_16110818.pdf.
18. Design, Characterization, and Evaluation of Textile Systems and Coatings for Sports Use: Applications in the Design of High-Thermal Comfort Wearables / L.M. Sánchez-Silva [et al.] // ACS Omega. — 2024. — Vol. 9, No. 41. — P. 42155–42171. — DOI: 10.1021/acsomega.4c05600.
19. Mandal, S. Characterization and Modelling of Thermal Protective Performance of Fabrics under Different Levels of Moisture Content / S. Mandal, G. Song // Textile Research Journal. — 2021. — Vol. 91, No. 5–6. — P. 623–638. — DOI: 10.1177/0040517520952340.
20. Mukhopadhyay, A. A Review on Emerging Developments in Thermal and Moisture Management by Membrane-Based Clothing Systems towards Personal Comfort / A. Mukhopadhyay, S.S. Bhattacharjee, A.K. Choudhary // Journal of Applied Polymer Science. — 2022. — Vol. 139, No. 33. — Article e52416. — DOI: 10.1002/app.52416.
21. Махоткина, Л. Ю. Проектирование костюма для активного отдыха с улучшенными теплозащитными свойствами / Л. Ю. Махоткина, Н. В. Тихонова, И. И. Морозова // Научный журнал «Костюмология». — 2019. — № 1 — URL: https://kostumologiya.ru/PDF/06TLKL119.pdf.
22. Букина, Ю. А. Современные материалы для производства спортивной одежды и термобелья / Ю. А. Букина, Е. А. Сергеева // Вестник Казанского технологического университета. — 2013. — Т. 16, № 9. — С. 112–114. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_19101005_15111062.pdf.

Vinichenko Irina Vladimirovna
Omsk State Technical University, Omsk, Russia
E-mail: irvin61@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9031-9458
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=565760
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57215730905

Shchennikova Sofya Sergeevna
Omsk State Technical University, Omsk, Russia
E-mail: sonya.shchennikova@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1353628

Designing outerwear models for outdoor activities: specifics of requirements and materials

Abstract. The article presents the results of systematising the theoretical and practical foundations of outerwear design for four types of outdoor activities: hiking, trekking, ski touring, and mountaineering. The relevance of the work is driven by the steady growth in the popularity of outdoor recreation and, consequently, the increasing consumer demands for functionality and performance characteristics of equipment. The research methodology includes theoretical analysis, comparative analysis, and systematisation of data from normative and technical documentation regulating the requirements for special-purpose and tourist clothing. The authors propose a classification of outdoor activities based on four criteria: operating environment, intensity of physical exertion measured in metabolic equivalents, terrain character, and temperature regime. For each type of activity, a comparative analysis of parameters determining the design features of clothing and requirements for selected materials has been carried out. General functional requirements are examined in detail: the three-layer concept subdivided into base, insulating, and protective layers, comparative characteristics of membrane fabrics, softshell, synthetic and natural insulation materials, as well as ergonomic and performance parameters regulated by current industry standards. Particular attention is paid to the analysis of breathability, waterproofness, and windproof properties of materials, which are critically important for maintaining the human thermal balance under conditions of variable physical exertion and adverse weather. The conclusion substantiates the impossibility of creating a universal model: differences in conditions and exertion intensity dictate the need for individual selection of materials and design solutions for each type of activity. The data systematised in the work and the formulated recommendations can serve as a practical basis for drafting technical specifications for the design of specialised outerwear tailored to specific operating conditions.

Keywords: clothing design; outerwear; outdoor recreation; hiking; mountaineering; three-layer system; membrane fabrics; insulation materials; technical specifications