



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему: «Использование климатических особенностей Северной
Осетии для целей экологического туризма»

Исполнитель Ширяева Диана Сергеевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат физико-математических наук
(ученая степень, ученое звание)
Кашлева Лариса Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
заведующий кафедрой


(подпись)

Доктор физико-математических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дробжева Яна Викторовна

(фамилия, имя, отчество)

«10» июня 2025 г.

Санкт-Петербург
2025

Содержание

Введение.....	2
1. Что такое экологический туризм?	4
1.1 Основные принципы, виды, история и развитие экологического туризма.	4
1.2 Основные направления экологического туризма за пределами России.	7
1.3. Привлекательность Северной Осетии для человека.	9
1.4 Актуальность темы.	16
2. Физико-географические и климатические особенности Северной Осетии.	18
2.1. Физико-географические особенности Северной Осетии.....	18
2.2. Климатические особенности Северной Осетии	26
3. Биоклиматическая характеристика Северной Осетии.	30
3.1. Использование биоклиматических параметров для оценки рекреационного потенциала региона.	30
3.2. Исходные данные	35
3.3. Характеристика биоклиматического режима.....	38
Заключение	52
Список использованной литературы.....	54

Введение

В современных условиях развития туристической отрасли особую актуальность приобретает экологический туризм как одно из перспективных направлений, сочетающее в себе возможности для отдыха и сохранения природных ресурсов. Экологический туризм представляет собой ответственное путешествие по относительно ненарушенным природным территориям, которое способствует охране природы и социально-экономическому развитию местных сообществ.

Актуальность темы исследования обусловлена растущим интересом к экологическому туризму как форме отдыха, которая позволяет сохранить природное и культурное наследие для будущих поколений. Особенно перспективным в этом отношении является регион Северной Осетии, обладающий уникальными природными и культурными ресурсами и благоприятными климатическими условиями.

Целью работы является комплексное исследование потенциала развития экологического туризма в Северной Осетии с учетом физико-географических и климатических особенностей региона.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы экологического туризма, проанализировать основные направления за пределами России
2. Исследовать привлекательность Северной Осетии для экологического туризма
3. Рассмотреть физико-географические особенности региона, проанализировать климатические условия для развития туризма
4. Изучить биоклиматические методы для оценки рекреационного потенциала региона

5. Оценить биоклиматический и рекреационный потенциал территории Северной Осетии

Структура работы включает в себя введение, 3 главы, разбитых на разделы, заключения и списка использованной литературы. Выпускная квалификационная работа включает в себя 5(1) страницу

Во введении сформулированы актуальность, цель и задачи исследования. В первой главе рассматривается понятие экотуризма, его принципы, виды, история и развитие в современном мире, основные направления экологического туризма за пределами России, привлекательность Северной Осетии – Алании. Во второй главе представлено физико-географическое и климатическое описание региона. Третья глава посвящена исследованию биоклиматических характеристик Республики.

Что такое экологический туризм?

1.1 Основные принципы, виды, история и развитие экологического туризма.

Экологический туризм, согласно Международному Союзу охраны природы (МСОП) — это путешествие с ответственностью перед окружающей средой по относительно ненарушенным природным территориям, с целью изучения и наслаждения природой и культурными достопримечательностями, которое содействует охране природы, оказывает «мягкое» воздействие на окружающую среду, обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей и получение ими преимуществ от этой деятельности.

В общем и целом, это относительно новое направление в сфере путешествий, которое быстро набирает популярность среди туристов и исследователей, так как оно основано на сохранении природных ресурсов и культурного наследия в разных местах мира, а также на уважении к окружающей среде и местному населению. Мода на активный отдых на открытом воздухе, повышенное внимание к заботе о себе и своем здоровье призывает людей задумываться об отдыхе, который не будет связан с развлечениями, сделанными человеком.

Основные принципы экологического туризма включают в себя:

- Минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Экологический туризм стремится к снижению негативного влияния на природу и культуру, используя экологически чистые технологии, например использование экологического вида транспорта, биоразлагаемых упаковочных материалов и многое другое.

- Сохранение природных и культурных ресурсов и объектов для будущих поколений. Так как в мире имеется уже много примеров, где туристическая отрасль испортила или уничтожила местную память.
- Участие местных сообществ, так как местные жители играют ключевую роль в развитии экологического туризма, получая экономические выгоды и участвуя в принятии решений.
- Образование и просвещение экотуризма в целом способствует повышению осведомлённости о проблемах окружающей среды и важности её сохранения при путешествиях.

История и развитие экологического туризма

История экологического туризма началась в середине XX века, когда люди стали осознавать важность сохранения природы и культурного наследия. В 1980-х годах термин «экологический туризм» был официально введён в употребление, и с тех пор это направление активно развивается.

Развитие экологического туризма включает в себя несколько этапов:

1. Появление первых экологических троп и маршрутов. Они позволяют туристам познакомиться с природой и культурой без нанесения вреда окружающей среде.
2. Создание национальных парков и заповедников. Эти территории становятся центрами экологического туризма, привлекая туристов со всего мира.
3. Развитие инфраструктуры для экологического туризма. Строятся эко-отели, кемпинги и другие объекты, которые соответствуют принципам устойчивого развития и не наносят вред.
4. Продвижение экологического туризма как направления. Государственные и частные организации активно продвигают экологический туризм, чтобы привлечь больше туристов и повысить

осведомлённость о его преимуществах, как для людей, так и для природы.

В настоящее время экологический туризм является одним из самых популярных направлений в мире. Он продолжает развиваться и адаптироваться к новым условиям, что делает его важным инструментом для сохранения природы и культуры.

Виды экологического туризма

Существует несколько видов экологического туризма, каждый из которых имеет свои особенности и цели:

- Природный туризм. Этот вид туризма связан с посещением природных территорий, таких как национальные парки, заповедники и горные районы.
- Культурный туризм. Он направлен на знакомство с культурными традициями и обычаями местных сообществ, а также с их историческим наследием.
- Активный туризм. Включает в себя различные виды активного отдыха, такие как пешие походы, велосипедные прогулки и водные виды спорта.
- Образовательный туризм. Способствует повышению осведомлённости об интересных местах нашей планеты и о проблемах окружающей среды, способах их решения, не отменяя путешествий.
- Волонтерский туризм представляет собой форму путешествий, при которой туристы совмещают отдых с добровольческой деятельностью. Это направление сочетает в себе элементы туризма и волонтерства, позволяя путешественникам не только отдыхать, но и приносить пользу обществу или окружающей среде.

- Агротуризм и этнотуризм это форма сельского экологического туризма, предполагающая погружение городского жителя в сельский быт и сельскохозяйственную деятельность на разнообразных территориях.

Каждый из этих видов имеет свои преимущества и недостатки, но все они способствуют развитию экологического туризма и сохранению природных и культурных ценностей.

1.2 Основные направления экологического туризма за пределами России.

Экологический туризм в Северной Осетии может быть интересен любителям природы, гор и активного отдыха. За пределами России есть множество направлений, которые могут предложить похожий опыт. Вот несколько примеров:

1. Грузия – это страна с разнообразными ландшафтами, включая горы Кавказ, леса и озёра, живописные ущелья, большое количество источников минеральных вод и уникальные природные парки, например «Лами», «Боржоми», «Мтирала». Также она известна своими традиционными сванскими башнями – крепостными сооружениями в пределах гор. Традиционное виноделие и гастрономические туры, то, что многих привлекает в эту страну, но главный минус: недостаточно развитая система экологических троп и указателей, отсутствие безопасности для Российский туристов, в связи с нынешней ситуацией в мире.
2. Армения – это горная страна с живописными пейзажами, историческими достопримечательностями и возможностями для активного отдыха. Горный рельеф с множеством природных достопримечательностей,

например, древние монастыри в живописных местах или термальные источники и минеральные воды. Уникальные экосистемы Севана и Тавуша. Но есть главный минус – это ограниченный выбор экологических маршрутов, и дороговизна поездки, из-за удаленности страны от России через горную систему.

3. Казахстан – это страна с разнообразными природными зонами, включая горы Тянь-Шаня, желто-зеленые степи и озёра. Уникальные заповедники, например, Аксу-Жабаглинский – это самый первый и старейший заповедник страны. Но здесь тоже есть главный минус – это удаленность некоторых эко-маршрутов и сложности с логистикой, в связи с большой страной, и небогатой для того, чтобы вкладывать в туризм.
4. Черногория – это актуальная страна, в следствие того, что в данный момент времени для многих стран Россиянам надо получать визу, а Черногория этого не требует. Это страна совсем небольшая, расположена на Балканах с живописными горами, озёрами такими, как «Скадарское озеро» и пляжами на Адриатическом море. Посетить большой национальный парк «Дурмитор». И насладиться полувосточной культурой. Но об этой стране знают многие не только из России. Именно по этому ее главным минусом остается большая загрузка туристами из разных стран, особенно увеличивающаяся в летний сезон.
5. Турция – это всем известная страна, где побывал почти каждый третий человек. Туристов сюда привлекает разнообразие природных зон от Средиземного моря до горных регионов, ландшафты, образованные вулканическими породами и комфортный дешевый отдых. Природные и развлекательные парки манят сюда всех. Но несмотря на то, что страна

большая, и имеет очень много туристических городов, ее главным минусом считается чрезмерное количество путешественников, которые отдыхают в ущерб экологии и не щадят великолепные пейзажи и исторические памятники страны.

6. Иран, Кухе-Саханд: горный регион с возможностями знакомства с местной культурой и уникальными природными ландшафтами от Персидского залива до гор Эльбрус. Экологические маршруты в пустыне «Деште-Кевир». Горный туризм в «Кухруд». Но самый главный минус, который отталкивает толпы туристов со всего мира – это сложности с визовым режимом и безопасностью в стране.

И это лишь несколько примеров направлений для экологического туризма за пределами России, которые находятся поблизости от Российской Федерации и которые могут быть чем-то похожи на туризм в Северной Осетии.

1.3. Привлекательность Северной Осетии для человека.

Экологический туризм в Северной Осетии может быть привлекателен по нескольким причинам, отличающим его от других похожих мест за пределами России.

Самое главное – это уникальная природа и ландшафты: Северная Осетия предлагает разнообразные великолепные пейзажи, включая горы, ущелья, водопады и озёра.

Уникальные природные объекты:

- Мидаграбинские водопады образуют настоящую Долину водопадов, где 50 рек образуют живописные каскады. Местные жители называют их «Серебряными небесными слезами» из-за создаваемого ими впечатляющего зрелища.



Рисунок 1. Мидаграбинские водопады. Экологическая тропа для пешей прогулки.

- Каньон Ахсинта в Дигорском ущелье представляет собой уникальное геологическое природное образование, свидетельствующими о древнем происхождении региона, которое протянулось на 5 километров, а в некоторых местах сужается до 70 метров. Включает в себя знаменитый Чертов мост на высоте 80 метров



Рисунок 2. Каньон Ахсинта.

- Национальный парк «Алания» предлагает уникальные экотропы для пеших, конных и велосипедных прогулок. Здесь можно увидеть: Высокогорное Донисарское озеро на высоте 3073 метров, поляну Фатанту с реликтовыми растениями и великолепное болото Чифандзар с редкими видами флоры.



Рисунок 3. Вход в Национальный парк Алания.

Список можно дополнить множеством дополнительных пунктов. Но все они создают возможности для пеших и конных прогулок, альпинизма, рафтинга и других видов активного отдыха.

Еще одно главное составляющее – это культурное наследие в Северной Осетии. К объектам, которые «хранят в себе историю» можно отнести:

- Город мертвых Даргавс представляет собой уникальный некрополь, состоящий из 95 склепов-башен, расположенных на горе Раминых. Это самый большой и загадочный комплекс такого рода на Кавказе, привлекающий исследователей и туристов со всего мира. Историческая ценность некрополя заключается в его уникальности — это крупнейший средневековый склеповый комплекс на Северном Кавказе, насчитывающий около 95 усыпальниц. Расположенный на живописных склонах горы Раминых, он органично вписан в природный ландшафт.

Экологический аспект проявляется в том, что некрополь демонстрирует древние методы строительства, учитывающие особенности горного ландшафта, способы сохранения природных территорий, практику рационального использования земли.



Рисунок 4. Город мертвых Даргавс.

- Святилище Реком и роца Хетага являются важными религиозными объектами, отражающими богатое культурное наследие региона. Эти места позволяют познакомиться с древними традициями и верованиями осетинского народа. Религиозно-экологическое значение этих объектов заключается в сохранении древних традиций бережного отношения к природе, демонстрации священного отношения к природным объектам, поддержании экологического баланса территории, организацией эколого-культурных маршрутов.



Рисунок 5. Святилище Реком.

- Памятник Уастырджи символизирует духовное наследие народа и является значимым культурным объектом, отражающим местные традиции и обычаи. Экологический потенциал для туризма заключается в развитие тематических маршрутов, организация образовательных программ, проведение этнографических экскурсий.



Рисунок 6. Памятник Уастырджи.

Есть еще немало достойных внимания мест, где можно познакомиться с богатой историей и культурой осетинского народа, который существует три тысячелетия. Они также включает в себя посещение исторических и археологических памятников, знакомство с традиционными ремёслами и местной кухней, богатой вкусами, которые многим не знакомы. Гостеприимство местных жителей должно привлекать туристов, ведь осетинский народ известен своим добрым приветствием. Туристы могут ощутить теплоту и радушие местных жителей, что создаёт особую атмосферу

во время путешествия или проще говоря, создает уют. Актуальная и во многих смыслах, одна из главных вещей именно этой республики – это безопасность, так как в отличие от некоторых других горных регионов, Северная Осетия считается относительно безопасным местом для туризма. Это может быть важным фактором для многих путешественников, ведь массовом сознании россиян прочно закрепилось представление о Кавказе как о рискованном туристическом направлении, хотя это не всегда соответствует действительности

Регион поражает своим природным разнообразием: здесь на небольшом расстоянии можно встретить самые разные ландшафты – от густых лесных массивов в долинах до цветущих альпийских лугов на вершинах, что создает идеальные условия для изучения различных экосистем.

Несмотря на то, что Северная Осетия пока не обрела широкую известность среди туристов, это имеет и положительную сторону – регион сохранил свою первозданную природу и культурную самобытность, что делает его особенно привлекательным для ценителей нетронутых природных уголков.

1.4 Актуальность темы.

Тема дипломной работы является крайне актуальной по многим причинам.

Наличие уникальных климатических условий, богатые культурно-исторические традиции, о которых не многие знают, в силу отсутствия развития туристической отрасли в районе горной системы Кавказ. Поразительные разнообразные природные ландшафты, богатые ресурсы минеральных вод, отсутствующие в других уголках России. Уникальные культурно-исторические памятники. Наличие особо охраняемых природных территорий, таких как: Северо-Осетинский государственный природный заповедник, Национальный парк «Алания», Комплексный заповедник

«Цейский», и более 80 других природных объектов, заслуживающих внимания, будут привлекать туристов, если освещать эти места и вкладываться в них все больше и больше. К этому ко всему, Северная Осетия обладает уникальными климатическими характеристиками, которые создают благоприятные условия для развития экологического туризма. Регион расположен в зоне умеренно-континентального климата с ярко выраженными высотными климатическими поясами. Это создает возможность для организации различных видов экотуризма в разные сезоны. В высокогорных районах преобладает горный климат, в предгорьях – умеренный, в равнинной части – континентальный, а на высокогорье формируется альпийский климат. Такое разнообразие климатических зон позволяет развивать различные виды экотуризма в течение всего года. Также существует множество перспективных направлений развития, например Агротуризм — это вид отдыха, который подразумевает поездку горожан на фермы и сельскохозяйственные предприятия, дает возможность многим людям отдохнуть от городской суеты, подышать горным и чистым воздухом, и даже возможно увидеть то, чего нет в северных городах России. Он также будет создавать дополнительные источники дохода для местных жителей и стимулируя развитие сельской инфраструктуры, которая там имеет большую долю.

Таким образом, исследование климатических особенностей Северной Осетии в контексте развития экологического туризма является актуальным и перспективным направлением, которое может внести существенный вклад в социально-экономическое развитие региона, сохранение его природного и культурного наследия, а также способствовать развитию внутреннего и международного туризма.

2. Физико-географические и климатические особенности Северной Осетии.

2.1. Физико-географические особенности Северной Осетии.

Географическое положение и административные границы

Северная Осетия — республика в составе Российской Федерации, расположенная на юге Российской Федерации, в предгорьях и на северном склоне Большого Кавказа. Республика граничит с Кабардино-Балкарией на западе, Ингушетией и Чеченской Республикой на востоке, Грузией на юге и со Ставропольским краем на севере. Столица и крупнейший город — Владикавказ.

Площадь Республики Северная Осетия — Алания составляет 7987 квадратных километров. Находится в пределах географических координат: 42°38' и 43°50' северной широты, 43°25' и 44°57' восточной долготы.

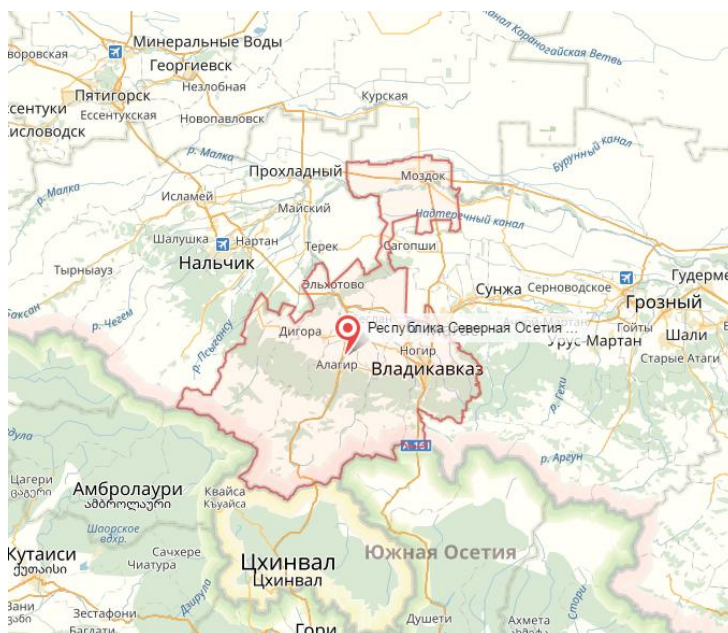


Рисунок 7. Северная Осетия на физико-политической карте.

Основная часть городов со средним числом населения сосредоточена внизу гор, например, Владикавказ, Беслан, Моздок, и так далее. Но в Северной Осетии есть туристические посёлки и в горах, например:

- Верхний Фиагдон. Расположен в Куртатинском ущелье, на высоте 1328 метров над уровнем моря. Считается одной из самых доступных туристических локаций в горах Северной Осетии, так как сюда из Владикавказа ходит общественный транспорт.
- Верхний Кани. Небольшое село на горе у реки Геналдон, рядом с ущельем под названием «Кармадонское». Отсюда начинается подъём на гору Казбек по леднику Майли.
- Цейское ущелье. Здесь расположено несколько гостиниц, лыжная база с канатными дорогами и зонами отдыха. Это круглогодичный курорт, где можно покататься на лыжах, погулять в любой сезон, посидеть в лесу на склонах гор и так далее. А также полюбоваться горой Мономах.



Рисунок 8. Гора Мономах возвышается над Цейским ущельем в Северной Осетии

Рельеф и геологическое строение

Территория Республики Северная Осетия –Алания представляет собой уникальный природный комплекс, в котором рельеф характеризуется исключительным разнообразием и сложной структурой. Протянувшись с севера на юг, регион демонстрирует последовательную смену различных высотных уровней, формирующих характерный ландшафтный облик территории.

Север республики занимает Терско-Кумская низменность, которая является частью обширной Кумо-Манычской впадины. Эта территория разделена рекой Терек на две части: левобережную Моздокскую равнину с плоским рельефом и правобережную Надтеречную равнину, отличающуюся террасированным строением. Равнинная часть характеризуется наличием многочисленных балок и оврагов, свидетельствующих о продолжающихся процессах эрозии.

К югу от низменности располагаются низкогорные хребты, представляющие собой переходную зону между равнинной и горной частями республики. Терский хребет, достигающий максимальной высоты 696 метров, характеризуется пологими склонами и широким развитием карстовых форм рельефа. Сунженский хребет, поднимающийся до 926 метров (гора Заманкул), отличается более расчлененным рельефом с многочисленными оврагами и балками.

Центральную часть территории занимает Северо-Осетинская наклонная равнина, расположенная на высоте 380-700 метров над уровнем моря. Эта территория характеризуется наклонным рельефом, полого спускающимся к северу. Южнее располагаются передовые хребты, формирующие своеобразный природный барьер между равнинной и высокогорной частями республики: Лесистый хребет (до 1265 м, гора Кажчибос), Пастбищный хребет (до 1500 м), Скалистый хребет (до 3529 м, гора Вазахох).

Южная часть республики представлена главными хребтами Большого Кавказа, характеризующимися сложным рельефом и значительными абсолютными высотами, например, боковой хребет, достигающий максимальной высоты 5033 метра (гора Казбек) – самая высокая точка не

только республики, но и всего Центрального Кавказа. Этот хребет отличается крутыми склонами, острыми вершинами, развитыми ледниковыми формами рельефа, наличием современного оледенения. А вот главный (Водораздельный) хребет, протянувшийся параллельно Боковому хребту, характеризуется высоким расчленением, наличием перевалов, развитыми процессами физического выветривания. Горный рельеф Северной Осетии, в общем и целом, также характеризуется высокой тектонической активностью, которая обусловлена неоген-четвертичным вулканизмом (вулкан Казбек). Это определяет современную динамику рельефообразования.



Рисунок 9. Гора Казбек.

Самой главной особенностью, в общем и целом, является наличие горных систем и хребтов, что привлекает туристов, интересующихся природой, и ее пейзажами, а также активным отдыхом.

Водные ресурсы

Водные ресурсы Республики Северная Осетия – Алания представляют собой уникальную гидрографическую сеть, формирующуюся в условиях сложного горного рельефа. Главными артериями региона являются реки бассейна Терека, среди которых особое место занимает сама река Терек – одна из крупнейших водных артерий Северного Кавказа. Её протяжённость в пределах республики составляет более 120 километров, при этом река

демонстрирует характер типично горной водной системы с быстрым течением и значительной водностью.

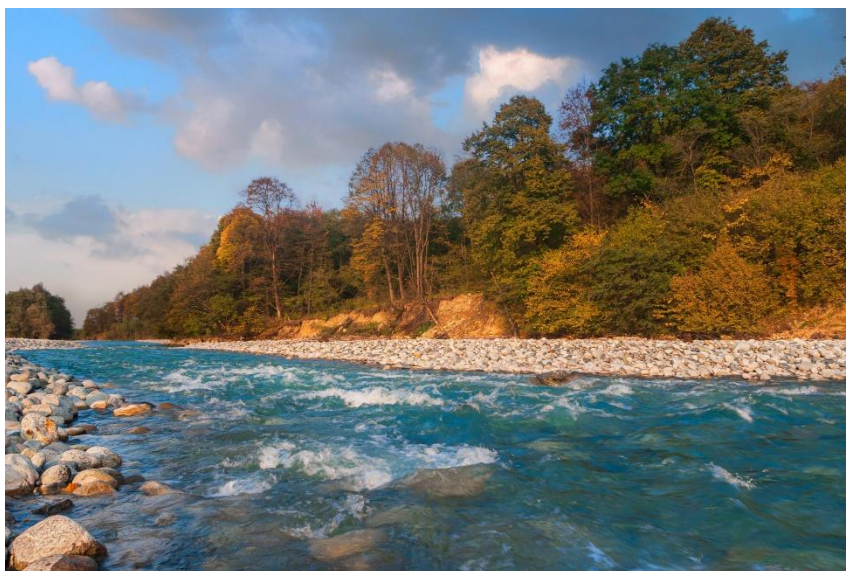


Рисунок 10. Река Терек.

В горных районах республики насчитывается множество притоков Терека, наиболее значительными из которых являются Ардон, Фиагдон и Гизельдон. Эти реки отличаются высокой водоносностью и живописными ущельями, по которым они протекают. Характерной особенностью местных водоёмов является их сезонная динамика: в период таяния снегов уровень воды значительно повышается, что создаёт особый гидрологический режим.

Территория республики богата подземными водами, которые питают многочисленные родники и минеральные источники. Особенно известны Дзивгисскую группу источников с целебными свойствами, которые издавна используются для лечения различных заболеваний.

Особый интерес представляют высокогорные озёра Северной Осетии, расположенные на высоте более 2000 метров над уровнем моря. Наиболее известное из них – озеро Эрцо, поражающее своей живописностью и кристально чистой водой. Эти водоёмы являются важными элементами местного гидрологического комплекса и играют существенную роль в формировании микроклимата региона.

Водные ресурсы Северной Осетии не только формируют уникальный природный ландшафт, но и создают широкие возможности для развития экологического туризма. Живописные горные реки с порогами и водопадами привлекают любителей рафтинга и экстремального туризма. Чистые горные озёра и минеральные источники создают отличные условия для оздоровительного туризма.

Особую ценность представляют собой водные объекты в сочетании с горным рельефом, что позволяет развивать различные виды активного туризма: от простых пеших маршрутов вдоль рек до сложных альпинистских восхождений. При этом сохранение экологического состояния водных ресурсов является ключевым фактором для устойчивого развития туристической отрасли и поддержания высокого качества рекреационных услуг в регионе.

Таким образом, водные ресурсы Северной Осетии, обладая высокой степенью разнообразия и уникальности, формируют благоприятную базу для развития экологического туризма, способствуя сохранению природного наследия и устойчивому развитию региона. Но, конечно, для успешного развития экологического туризма необходимо тщательно контролировать использование водных ресурсов и внедрять природоохранные меры, чтобы минимизировать негативное воздействие на экосистему.

Почвы и растительность

Территория Северной Осетии характеризуется исключительным разнообразием почвенного покрова и растительного мира, что обусловлено сложным рельефом и климатическими условиями региона. В горной части республики преобладают горнолесные и горно-луговые почвы, богатые органическими веществами и характеризующиеся высокой плодородностью. В предгорьях распространены черноземы выщелоченные и обыкновенные, а в долинах рек – аллювиальные дерновые почвы.

Растительный мир региона отличается высотной поясностью. В нижних частях склонов преобладают широколиственные леса с доминированием дуба черешчатого и граба обыкновенного. На высоте 1200-1800 метров располагаются буковые леса, выше – субальпийские луга с богатым разнотравьем. В высокогорном поясе распространены мохово-лишайниковые сообщества и кустарничковые формации.

Особого внимания заслуживает эндемичный характер флоры региона. Здесь произрастает ряд редких видов растений, включенных в Красную книгу России, таких как эдельвейс кавказский, рододендрон кавказский и некоторые виды орхидей.



Рисунок 11. Эдельвейс кавказский.

Почвенно-растительный комплекс Северной Осетии играет ключевую роль в развитии экологического туризма. Уникальное сочетание различных типов ландшафтов создает широкие возможности для организации туристических маршрутов различной направленности, например, эколого-познавательные тропы в горных лесах, альпийские маршруты по субальпийским лугам, спелеологические маршруты в карстовых районах, водные маршруты по рекам с живописными берегами.

Особую ценность представляет возможность организации тематических экскурсий, направленных на изучение эндемичных видов растений и уникальных природных комплексов. При этом важно подчеркнуть, что развитие экологического туризма должно осуществляться с соблюдением принципов устойчивого развития и сохранением природного наследия региона.

Таким образом, почвенно-растительный комплекс Северной Осетии не только формирует уникальный природный ландшафт региона, но и создает прочную основу для развития экологического туризма, способствующего социально-экономическому развитию территории при условии рационального использования природных ресурсов.

Животный мир

Животный мир Северной Осетии представляет собой уникальное сочетание различных экосистем, сформировавшихся под влиянием горных массивов, лесов и равнинных территорий. В горных районах республики обитают редкие виды, характерные для высокогорных экосистем: кавказский тур, серна, кавказский благородный олень. Эти грациозные животные стали настоящими символами горных ландшафтов региона.

В лесах Северной Осетии можно встретить бурого медведя, рысь, волка и лисицу. Здесь обитают различные виды копытных: косуля, кабан, благородный олень. Богат и мир пернатых: в лесах гнездятся глухарь, тетерев, рябчик, а также многочисленные хищные птицы – беркут, ястреб-тетеревятник, обыкновенный канюк. Также обитает удивительное животное – это кавказский тур (западно-кавказский подвид). Это настоящий эндемик Кавказа, который можно встретить только в этом регионе.



Рисунок 12. Кавказский тур.

Особого внимания заслуживает водная фауна региона. В реках и водоемах обитают различные виды рыб, включая форель, голавля, усача. В прибрежных зонах можно встретить речного бобра, ондатру, водяную крысу.

Разнообразие животного мира Северной Осетии создает уникальные возможности для развития экологического туризма. Наблюдение за редкими видами животных в их естественной среде обитания привлекает многочисленных туристов. Организованные маршруты позволяют познакомиться с уникальной природой региона, не нанося вреда окружающей среде. Экологический туризм в Северной Осетии развивается как комплексный продукт, включающий не только наблюдение за животными, но и знакомство с природными достопримечательностями, культурным наследием региона. Особую популярность приобретают фотосафари, где опытные гиды помогают туристам запечатлеть редкие виды животных в их естественной среде обитания.

2.2. Климатические особенности Северной Осетии

Климат Северной Осетии определяется её географическим положением и сложным рельефом. Здесь можно выделить несколько климатических зон, каждая из которых имеет свои особенности:

- Умеренно континентальный климат характерен для предгорных и равнинных районов. Здесь жаркое лето и холодная зима.
- Горный климат характерен для горных районов. Здесь более прохладное лето и холодная зима, а также большое количество осадков.

Далее рассмотрим метеорологические климатические особенности поподробнее.

Температурные условия

Климатические особенности температурных условий Северной Осетии характеризуются выраженной континентальностью с четко выраженными сезонными колебаниями. В регионе сформировалась уникальная система температурных режимов, обусловленная сложным рельефом местности и высотной поясностью.

В равнинной части республики средние температуры января колеблются в пределах $-3^{\circ}\text{C} \dots -5^{\circ}\text{C}$, а июля достигают $+23^{\circ}\text{C} \dots +25^{\circ}\text{C}$. С увеличением высоты над уровнем моря температурный режим претерпевает существенные изменения: в предгорьях зимние показатели снижаются до $-6^{\circ}\text{C} \dots -8^{\circ}\text{C}$, а летние остаются в диапазоне $+20^{\circ}\text{C} \dots +22^{\circ}\text{C}$. В высокогорных районах температура в зимний период может опускаться до $-15^{\circ}\text{C} \dots -20^{\circ}\text{C}$, а летом не превышать $+15^{\circ}\text{C} \dots +17^{\circ}\text{C}$.

Особенностью температурного режима региона является быстрое нарастание тепла весной и столь же стремительное охлаждение осенью. Это создает специфический микроклимат, благоприятный для развития различных природных комплексов. В долинах наблюдается инверсионное распределение температур, когда холодный воздух скапливается в понижениях рельефа, а в

горах формируется более мягкий температурный режим благодаря проветриванию склонов.

Суточная амплитуда температур также имеет свои региональные особенности: в равнинной зоне она составляет 10-12°C, в предгорьях – 8-10°C, а в высокогорьях может достигать 15°C. Такие температурные контрасты способствуют формированию разнообразных природных комплексов и создают особые условия для развития растительного и животного мира.

Температурный режим Северной Осетии оказывает существенное влияние на развитие экологического туризма в регионе. Умеренно теплые летние периоды в сочетании с чистым горным воздухом создают оптимальные условия для оздоровительного отдыха. Разнообразие температурных режимов по высотным поясам позволяет организовать туристические маршруты различной сложности и направленности: от комфортных прогулок по долинам до высокогорных восхождений. При этом относительно мягкие зимы способствуют развитию зимнего туризма и горнолыжного спорта в горных районах республики.

Осадки

Особый характер рельефа Северной Осетии создает сложную картину распределения осадков по территории республики. В целом, годовое количество осадков варьирует от 500 до 1600 мм, что обусловлено высотной поясностью и экспозицией склонов.

На равнинной территории среднегодовое количество осадков составляет 500-600 мм, с максимумом в летний период. В предгорьях этот показатель возрастает до 700-800 мм, причем основная масса осадков выпадает в теплое время года в виде интенсивных ливней. В среднегорных районах (800-1800 м) количество осадков увеличивается до 900-1200 мм в год, с более равномерным распределением по сезонам.

Наиболее увлажненными являются высокогорные районы республики, где годовое количество осадков достигает 1400-1600 мм. Здесь наблюдается четко выраженный зимний максимум осадков, что способствует формированию устойчивого снежного покрова и развитию современного оледенения.

Сезонное распределение осадков имеет свои особенности: в равнинной зоне преобладают летние осадки, связанные с конвективными процессами. В горах отмечается два максимума: зимний (снегопады) и летний (дождевые осадки). В переходные сезоны количество осадков снижается, достигая минимума в весенние месяцы.

Характер выпадения осадков также имеет свои региональные особенности: на равнине преобладают кратковременные ливневые дожди, в предгорьях – обложные и ливневые осадки, а в высокогорьях – обложные дожди и снег. Продолжительность дождливого периода увеличивается с высотой: от 40-50 дней на равнине до 120-140 дней в высокогорьях.

Такое распределение осадков создает благоприятные условия для развития экологического туризма в регионе. Умеренное количество осадков в летний период обеспечивает комфортные условия для проведения туристических маршрутов, а обильные зимние осадки формируют отличные условия для зимних видов туризма и горнолыжного спорта. При этом разнообразие климатических условий позволяет организовать туристические маршруты различной направленности в течение всего года.

3. Биоклиматическая характеристика Северной Осетии.

3.1. Использование биоклиматических параметров для оценки рекреационного потенциала региона.

В результате многочисленных совместных исследований специалистов в области метеорологии и медицины были определены так называемые идеальные показатели метеорологических величин. При таких значениях наблюдается минимальное количество неблагоприятных реакций организма на погоду. Эти оптимальные условия характеризуются следующими параметрами:

- температура воздуха: +18°C
- влажность воздуха: 50%
- сила ветра: 0 м/с
- степень облачности: 0 баллов
- колебания температуры и атмосферного давления между сутками: не более 5 гПа и 1-3 градусов

Для анализа погодных условий с медико-климатической перспективы применяются различные биометеорологические индикаторы, разработанные учеными разных стран. Многообразие существующих индексов наглядно демонстрирует сложность их создания.

Рассмотрим ряд комплексных показателей, которые используются для оценки метеорологических условий и отличаются простотой вычислений.

В области биометеорологии для оценки влияния погодных условий на ощущение тепла человеком широко применяются такие показатели, как:

- эффективная температура

- эквивалентно-эффективная температура
- радиационно-эквивалентно-эффективная температура
- показатель ET

Эти параметры позволяют всесторонне оценить воздействие метеорологических факторов на организм человека и его тепловое самочувствие.

1) Эффективная температура (ET) неподвижного воздуха, насыщенного водяным паром, определяется по формуле А. Миссенарда:

$$\Rightarrow T = t - 0.4(t - 10)\left(1 - \frac{f}{100}\right)$$

где t - температура сухого воздуха, $^{\circ}\text{C}$; f - относительная влажность.

Воздушная среда оказывает различное воздействие на тепловой баланс человеческого организма в зависимости от температурных условий и наблюдается следующая закономерность:

- В холодное время (при температуре ниже $+10^{\circ}\text{C}$) человек ощущает сухой воздух как более теплый по сравнению с влажным
- В теплое время (при температуре выше $+10^{\circ}\text{C}$) ситуация меняется на противоположную: влажный воздух воспринимается как более теплый, чем сухой.

Это явление объясняется такими физическими свойствами воздуха и механизмами теплообмена:

- При низких температурах влага в воздухе усиливает теплоотдачу организма
- При высоких температурах влажность затрудняет испарение пота, что препятствует охлаждению тела.

Таким образом, влияние влажности воздуха на тепловые ощущения человека носит прямо противоположный характер в зависимости от того, выше или ниже +10°C температура окружающей среды.

2) Показатель ET (по А.Миссенарду), учитывающий влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра при оценке тепловой чувствительности человека:

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + \frac{1}{1.76 + 1.4v^{0.75}}} - 0.29t(1 - f / 100)$$

где t - температура воздуха, C°; v-скорость ветра, м/с; f - относительная влажность в %.

В процессе вычисления индекса ET значение ветрового потока, зафиксированное на высоте 10 метров, корректировалось до уровня 1,5 метров над земной поверхностью. Методологическая ценность данного показателя в качестве биоклиматического критерия заключается в его универсальности для анализа как теплого периода, так и холодного сезона года.

Эффективный температурный режим демонстрирует максимальную пригодность для осуществления глобальной климатической систематизации. Оценка термической восприимчивости посредством классификации ET осуществляется через определение специфических значений индекса дискомфорта ID, варьирующегося в диапазоне от +3 до -6 условных единиц.

В целях метеорологической систематики рекомендуется применять шкалу чувствительности с интервалами в 12 и 6 градусов по шкале ET, что позволяет более точно дифференцировать климатические условия и их воздействие на организм человека.

ЕТ (град)	ID	Физиологическая нагрузка
> 30,1	3	тепловая нагрузка сильная
24,1...30,0	2	тепловая нагрузка умеренная
18,1...24,0	1	комфортно-тепло
12,1...18,0	0	комфорт (умерен. тепло)
6,1...12,0	-1	прохладно
0,1...6,0	-2	умеренно прохладно
0,1...-6,0	-3	очень прохладно
-6,1...-12,0	-4	умеренно холодно
-12,1...-18,0	-5	холодно
-18,1...-24,0	-6	очень холодно
< -24,1	-7	начинается угроза обморожения

Рисунок 13. Биоклиматическая классификация ЕТ для оценки тепловой чувствительности и уровня дискомфорта ID

3) Эквивалентно - эффективная температура ЭЭТ, предложенная А. Айзенштадтом:

$$\text{ЭЭТ } T = t[1 - 0.003(100 - f)] - 0.385v^{0.59}[(36.6 - t) + 0.622(v - 1)] + [(0.0015v + 0.008)(36.6 - t) - 0.0167](100 - f)$$

где t - температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; v - скорость ветра, м/с; f - относительная влажность в %.

4) Радиационная эквивалентно - эффективная температура ($PЭЭТ$), учитывающая влияние на организм солнечной радиации. Для расчета $PЭЭТ$ используются разные формулы и номограммы. Наиболее облегченная из них:

$$PЭЭТ = 0,8ЭЭТ + 12^{\circ}\text{C}$$

Но В.И. Русанов предложил более точную формулу расчета $PЭЭТ$:

$$R \text{ ЭЭТ } T = 1251g[1 + 0.02t + 0.001(t - 8)(f - 60) - 0.045(33 - t)\sqrt{v} + 0.129\beta]$$

$$\beta = \varepsilon(1 - \alpha)$$

где β - поглощенная поверхностью тела солнечная радиация, кВт/м², α - альбеде кожи, $\alpha=0,28$ -для не пигментированной кожи, ε - интенсивность солнечной радиации (кВт/м²).

5) Индекс суровости Бодмана представляет собой одну из первых систем количественной оценки жёсткости погодных условий. Данный метод базируется на измерении временного промежутка, требуемого для охлаждения водяной ёмкости с начальной температурой +30°C до +20°C.

В качестве базовой единицы измерения жёсткости погодных условий было выбрано время, необходимое для охлаждения воды в условиях полного безветрия при температуре окружающего воздуха 0°C. Для определения показателей жёсткости погоды Бодман разработал специальную расчётную формулу.

$$S = (1 - 0.04t)(1 + 0.272v)$$

Полученный индекс S активно применяется для детального анализа и характеристики климатических условий зимнего периода, позволяя объективно оценить степень суровости зимних погодных условий.

S	Характеристика зимы
< 1	несуровая, мягкая
1,1...2,0	мало суровая
2,1...3,0	умеренно-суровая
3,1...4,0	суровая
4,1...5	очень суровая
5,1...7	жестко-суровая
> 7,1	крайне суровая

Рисунок 14. Шкала Бодмана для характеристики зимнего периода.

3.2. Исходные данные

Для расчётов различных характеристик и исследования биометеорологического режима республики Северная Осетия - Алания, приведенных выше, выбор пал на единственную станцию в регион, которая имеет метеорологические данные в общедоступных источниках, Владикавказ - аэропорт.

Были обработаны четырехлетние ряды с 2021-2024 года таких показателей, как: Температура, влажность, скорость ветра, наблюдавшиеся на метеостанции. Выделены средние ежемесячные данные.

Таблица 1. Местоположение метеостанции.

Название метеорологической станции	Географические координаты	Высота над уровнем моря
Владикавказ (Аэропорт)	43,2 градуса северной широты и 44,6 градуса восточной долготы.	510 метров

Таблица 2. Исходные данные средней температуры, влажности и скорости ветра за 12 месяцев в 2021 год.

Месяца	Средняя температура, °С	Средняя влажность, %	Средняя скорость ветра, м/с
январь	3	72	4
февраль	1,5	71	2
март	3	79	2
апрель	11,5	66	2
май	17,5	74	1

июнь	20	70	2
июль	22,5	68	1
август	24	70	1
сентябрь	14,5	80	2
октябрь	9	77	3
ноябрь	6,5	79	2
декабрь	3	80	3

Таблица 3. Исходные данные средней температуры, влажности и скорости ветра за 12 месяцев в 2022 год.

Месяца	Средняя температура, °С	Средняя влажность, %	Средняя скорость ветра, м/с
январь	-0,5	75	3
февраль	3	73	2
март	0,5	76	2
апрель	13	62	1
май	16	76	2
июнь	20	65	1
июль	21	60	2
август	23,5	66	2
сентябрь	18,5	79	2
октябрь	11,5	77	3
ноябрь	6,5	77	4

декабрь	1,5	78	4
---------	-----	----	---

Таблица 4. Исходные данные средней температуры, влажности и скорости ветра за 12 месяцев в 2023 год.

Месяца	Средняя температура, °С	Средняя влажность, %	Средняя скорость ветра, м/с
январь	-1	78	2
февраль	-1	74	3
март	8	74	3
апрель	10,5	67	1
май	15	77	1
июнь	22	71	2
июль	21,5	65	1
август	24,5	77	2
сентябрь	17	81	3
октябрь	13,5	80	4
ноябрь	9,5	78	3
декабрь	3,5	77	3

Таблица 5. Исходные данные средней температуры, влажности и скорости ветра за 12 месяцев в 2024 год.

Месяца	Средняя температура, °С	Средняя влажность, %	Средняя скорость ветра, м/с
--------	-------------------------	----------------------	-----------------------------

январь	-0,1	70	3
февраль	3,1	69	2
март	4,2	78	3
апрель	15,9	59	2
май	14	75	2
июнь	21,5	61	2
июль	23	60	2
август	22,3	63	2
сентябрь	17,4	79	2
октябрь	10,7	76	3
ноябрь	4,2	77	2
декабрь	0,1	80	4

3.3. Характеристика биоклиматического режима.

1) Эффективная температура (ЭТ) неподвижного воздуха, насыщенного водяным паром.

ЭТ 2021	3,8	2,9	3,6	11,3	16,7	19,7	20,9	22,3	14,1	11,8	6,8	3,6
ЭТ 2022	2,8	3,8	1,4	12,5	15,4	18,6	19,2	21,7	17,8	11,4	6,8	2,2
ЭТ 2023	0,0	0,1	8,2	10,4	14,5	20,6	19,9	23,2	16,5	13,2	9,5	4,1
ЭТ 2024	1,1	4,0	4,7	14,9	13,6	19,7	20,9	20,5	16,8	10,6	4,7	0,9

Результаты показали, что температуры довольно комфортные, близкие к 20 градусам, для пеших прогулок эта температура подходит. Особенно комфортная температура в августе.

2) Проанализируем взаимосвязь между показателями эффективной температуры (ЕТ) и их преобразованием в Индекс дискомфорта (iD), а также оценим, как эти параметры влияют на физиологическое состояние человека.

Месяца	ЕТ 2021	ID (Индекс дискомфорта)	Физиологическая нагрузка
Январь	-7,8	-4,0	умеренно холодно
Февраль	-5,3	-3,0	очень прохладно
Март	-4,7	-3,0	очень прохладно
Апрель	7,4	-1,0	прохладно
Май	16,5	0,0	комфортно (умеренно тепло)
Июнь	19,4	1,0	комфортно-тепло
Июль	23,0	1,0	комфортно-тепло
Август	24,6	2,0	тепловая нагрузка - умеренная
Сентябрь	10,1	-1,0	прохладно
Октябрь	5,5	-2,0	умеренно прохладно
Ноябрь	-0,1	-3,0	очень прохладно
Декабрь	-7,0	-4,0	умеренно холодно

Таблица 6. Рассчитанные показатели ET за 2021 год, приведенные к индексу дискомфорта ID, приведенные к физиологической нагрузке.

На основе показателей за 2021 год можно сделать вывод, что тепловая нагрузка на организм человека была умеренной только в августе. Более хороший показатель – это май, июнь, июль, где физиологическая нагрузка комфортно-теплая.

Месяца	ET2022	ID (Индекс дискомфорта)	Физиологическая нагрузка
Январь	-11,3	-4,0	умеренно холодно
Февраль	-4,2	-3,0	очень прохладно
Март	-7,7	-4,0	умеренно холодно
Апрель	12,0	-1,0	прохладно
Май	12,4	-1,0	прохладно
Июнь	20,3	1,0	комфортно-тепло
Июль	20,4	1,0	комфортно-тепло
Август	23,1	1,0	комфортно-тепло
Сентябрь	15,4	0,0	комфортно (умеренно тепло)
Октябрь	4,8	-2,0	умеренно прохладно
Ноябрь	-3,4	-3,0	очень прохладно

Декабрь	-10,5	-4,0	умеренно холодно
---------	-------	------	---------------------

Таблица 7. Рассчитанные показатели ЕТ за 2022 год, приведенные к индексу дискомфорта ID, приведенные к физиологической нагрузке.

На основе показателей ЕТ за 2022 год можно сделать вывод, что умеренно тепловая комфортная нагрузка на организм человека была с сентября по июнь, что говорит о достаточно долгом благоприятном сезоне в этом году.

Месяца	ЕТ 2023	ID(Индекс дискомфорта)	Физиологическая нагрузка
Январь	-9,8	-4,0	умеренно холодно
Февраль	-11,9	-4,0	умеренно холодно
Март	0,3	-3,0	очень прохладно
Апрель	8,6	-1,0	прохладно
Май	13,2	0,0	комфортно (умеренно тепло)
Июнь	20,6	1,0	комфортно-тепло
Июль	2,1	1,0	комфортно-тепло
Август	23,3	1,0	комфортно-тепло
Сентябрь	11,9	-1,0	прохладно

Октябрь	6,1	-1,0	прохладно
Ноябрь	2,0	-2,0	умеренно прохладно
Декабрь	-6,0	-4,0	умеренно холодно

Таблица 8. Рассчитанные показатели ЕТ за 2023 год, приведенные к индексу дискомфорта ID, приведенные к физиологической нагрузке.

На основе рассчитанных показателей ЕТ 2023 года можно сделать такие выводы: Три месяца лета – июнь, июль, август, имеет показатель физиологической нагрузки «Комфортно-тепло», а также «комфортно (умеренно тепло)» имелось и в мае.

Месяца	ЕТ 2024	ID (Индекс дискомфорта)	Физиологическая нагрузка
Январь	-10,3	-4	умеренно холодно
Февраль	-3,7	-3	очень прохладно
Март	-5,2	-3	очень прохладно
Апрель	13,8	0	комфортно (умеренно тепло)
Май	9,9	-1	прохладно
Июнь	20,9	1	комфортно-тепло

Июль	23,0	2	тепловая нагрузка умеренная -
Август	21,8	1	комфортно-тепло
Сентябрь	13,9	0	комфортно (умеренно тепло)
Октябрь	3,8	-1	прохладно
Ноябрь	-3,0	-2	умеренно прохладно
Декабрь	-12,7	-3	очень прохладно

Таблица 9. Рассчитанные показатели ЕТ за 2024 год, приведенные к индексу дискомфорта ID, приведенные к физиологической нагрузке.

На основе рассчитанных показателей ЕТ за 2024 год можно сделать такие выводы о физиологической нагрузке на организм человека: Апрель – «комфортно (умеренно тепло)», июль – «Умеренная тепловая нагрузка», август – «Комфортно-тепло», сентябрь – «Комфортно (умеренно тепло)».

На основе проведенного комплексного исследования показателей эффективной температуры (ЕТ) за период с 2021 по 2024 год можно сделать следующие выводы:

Многолетний анализ метеорологических данных, включающий среднемесячную температуру воздуха, уровень влажности и скорость ветра, позволил объективно оценить влияние климатических условий на организм человека.

Наиболее благоприятным периодом для посещения Республики Северная Осетия – Алания является август. В этот месяц показатели физиологической нагрузки стабильно классифицируются как «комфортно-теплые», что делает его оптимальным временем для организации отдыха и рекреационной деятельности. Это подтверждается устойчивыми показателями за весь исследуемый период.

Второй летний месяц – июль – также демонстрирует высокую степень комфортности климатических условий. В течение первых трех лет наблюдений с 2021 по 2023 года физиологическая нагрузка оценивалась как «комфортно-теплая», что свидетельствует о благоприятных условиях для туризма в этот период.

Начало летнего сезона – июнь – характеризуется стабильно благоприятными климатическими условиями на протяжении всего исследуемого периода с 2021 по 2024 года. Во всех четырех годах наблюдения физиологическая нагрузка на организм человека классифицировалась как «комфортно-теплая», что делает первый месяц лета оптимальным временем для посещения региона.

Проведенный анализ позволяет выделить летний период как наиболее благоприятное время для туристической деятельности в Республике Северная Осетия – Алания. Особенно привлекательными являются июнь, июль и август, где климатические условия обеспечивают минимальный тепловой дискомфорт и максимальную комфортность пребывания для человека.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой степени климатического комфорта региона в летний период, что может служить основанием для планирования туристической деятельности и определения оптимальных сроков посещения региона для экологического туризма с точки зрения климатических условий.

Комплексная оценка метеорологических параметров показывает, что республика обладает устойчивым климатическим потенциалом для развития

туристической отрасли в летний период. Стабильно высокие показатели комфортности в течение четырех лет наблюдений подтверждают надежность полученных выводов и могут служить основой для долгосрочного планирования туристической деятельности в регионе.

Таким образом, Республика Северная Осетия – Алания обладает благоприятными климатическими условиями для развития туристической отрасли, особенно в летний период, что подтверждается многолетними наблюдениями и комплексной оценкой метеорологических параметра – показателя эффективной температуры.

2) Проанализируем показатели эквивалентно-эффективной (ЭТ) температуры и Радиационно эквивалентно-эффективной температура (РЭЭТ), учитывающие влияние на организм солнечной радиации за три месяца лета с 2021 года по 2024 год.

	Июнь	Июль	Август
ε (кВт/м ²)	5,67	5,64	5
ЭЭТ	19,4°C	20,9°C	22,1°C
РЭЭТ (Для непигментированной кожи) $\alpha = 0.28$	22°C	26°C	29°C
РЭЭТ (Для пигментированной кожи) $\alpha = 0.11$	29,1°C	30,1°C	32,1°C

Таблица 10. Расчет Радиационно-эквивалентная температура (РЭЭТ) для трех месяцев лета в 2021 году.

В 2021 году летний период продемонстрировал четкую тенденцию к улучшению климатических условий от начала сезона к его завершению при относительно равномерном уровне солнечной активности. Начальный месяц лета отметился самым высоким показателем солнечной радиации в 5,67 кВт/м², который последовательно уменьшался до 5,64 кВт/м² в июле и

существенно снижался до 5,0 кВт/м² к концу сезона. Параллельно с этим наблюдалось плавное увеличение эффективной эквивалентной температуры: с 19,4°C в июне, через 20,9°C в июле, до 22,1°C в августе, что отражало положительную динамику в изменении климатических условий.

Показатели радиационно-эквивалентно-эффективной температуры для разных типов кожи показали интересную закономерность. У людей со светлой кожей ($\alpha = 0.28$) РЭЭТ изменялась от 22,0°C в июне до 26,0°C в июле, достигая пика в 29,0°C в августе. При этом для обладателей темной кожи ($\alpha = 0.11$) значения были существенно выше: от 29,1°C в июне, через 30,1°C в июле, до 32,1°C в августе. Примечательно, что разница в ощущении температуры между двумя группами составляла примерно 7-8°C на протяжении всего сезона.

Каждый месяц имел свои климатические особенности: июнь запомнился сочетанием невысоких температур с максимальной солнечной активностью, июль отличался стабильностью как в температурном, так и в радиационном плане, а август отметился наилучшими показателями по всем измеримым параметрам. Особенно интересен июльский период, когда для светлокожих людей наблюдался значительный рост РЭЭТ, что могло быть связано с усиленной солнечной активностью или изменениями погодных условий.

	Июнь	Июль	Август
ε (кВт/м ²)	5,52	5,6	5,2
ЭЭТ	18,9°C	19°C	21,1°C
РЭЭТ (Для непигментированной кожи) $\alpha = 0.28$	21,8°C	25°C	28°C
РЭЭТ (Для пигментированной кожи) $\alpha = 0.11$	28,5°C	29,2°C	31,9°C

Таблица 11. Расчет Радиационно-эквивалентная температура (РЭЭТ) для трех месяцев лета в 2022 году.

Летний сезон 2022 года предстал перед нами как постепенное путешествие от умеренно теплого июня к по-настоящему жаркому августу, при этом солнечная активность демонстрировала интересную динамику. Начальный месяц встретил нас интенсивностью солнечной радиации в $5,52 \text{ кВт/м}^2$, которая достигла своего пика в $5,6 \text{ кВт/м}^2$ в июле, а затем немного снизилась до $5,2 \text{ кВт/м}^2$ к концу сезона. Эффективная эквивалентная температура (ЭЭТ) показала интересную картину: если в июне она составляла $18,9^\circ\text{C}$, то к августу уверенно поднялась до $21,1^\circ\text{C}$, демонстрируя заметное улучшение температурных условий.

Особенно показательны были различия в восприятии жары людьми с разным цветом кожи. Для светлокожих жителей ($\alpha = 0.28$) радиационно-эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ) менялась от $21,8^\circ\text{C}$ в июне до 25°C в июле и достигла своего максимума в 28°C в августе. В то же время обладатели темной кожи ($\alpha = 0.11$) испытывали более высокие значения: от $28,5^\circ\text{C}$ в июне, через $29,2^\circ\text{C}$ в июле, до $31,9^\circ\text{C}$ в августе. Разница в ощущении жары между двумя группами составляла около $6-7^\circ\text{C}$ на протяжении всего сезона.

Июнь 2022 года можно охарактеризовать как время пробуждения летнего тепла при достаточно высокой солнечной активности. Июль стал периодом стабилизации, когда температура и солнечная радиация достигли своего оптимума. Август же преподнес настоящий сюрприз, превратившись в самый жаркий месяц сезона, где все показатели – от ЭЭТ до РЭЭТ – продемонстрировали максимальные значения.

	Июнь	Июль	Август
$\varepsilon \text{ (кВт/м}^2\text{)}$	5,7	5,6	5,3

ЭЭТ	22°C	22,1°C	22,5°C
РЭЭТ (Для непигментированной кожи) $\alpha = 0.28$	24°C	25,1°C	27°C
РЭЭТ (Для пигментированной кожи) $\alpha = 0.11$	28,1°C	29,2°C	32°C

Таблица 12. Расчет Радиационно-эквивалентная температура (РЭЭТ) для трех месяцев лета в 2023 году.

Радиационно-эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ) для непигментированной кожи ($\alpha = 0.28$) варьировалась от 24,0°C в июне до 27,0°C в августе, что указывает на постепенное повышение теплового комфорта. Для пигментированной кожи ($\alpha = 0.11$) эти показатели были выше: от 28,1°C в июне до 32,0°C в августе. Разница в восприятии температуры между людьми с разной пигментацией кожи составляла около 4-5°C на протяжении всего летнего периода.

Июнь отличался высоким уровнем солнечной радиации, но при этом оставался достаточно комфортным по температурным показателям. Июль характеризовался стабильным температурным режимом при умеренном уровне солнечной радиации. Август стал самым комфортным месяцем по всем показателям, демонстрируя постепенное повышение всех температурных значений, особенно РЭЭТ.

	Июнь	Июль	Август
ε (кВт/м ²)	5,6	5,5	5,3
ЭЭТ	20°C	21,1°C	22,2°C
РЭЭТ (Для непигментированной кожи) $\alpha = 0.28$	23,2°C	24,1°C	28°C

РЭЭТ (Для пигментированной кожи) $\alpha = 0.11$	28,1°C	30°C	31,2°C
--	--------	------	--------

Таблица 13. Расчет Радиационно-эквивалентная температура (РЭЭТ) для трех месяцев лета в 2024 году.

В 2024 году летний период продемонстрировал четкую тенденцию к улучшению температурных условий от начала сезона к его завершению при относительно равномерном уровне солнечной активности. Начальный месяц лета отметился самым высоким показателем солнечной радиации в 5,6 кВт/м², который последовательно уменьшался до 5,5 кВт/м² в июле и 5,3 кВт/м² к концу сезона. Параллельно с этим наблюдалось плавное увеличение эффективной эквивалентной температуры: с 20,0°C в июне, через 21,1°C в июле, до 22,2°C в августе, что отражало положительную динамику в изменении климатических условий.

Показатели радиационно-эквивалентно-эффективной температуры для разных типов кожи показали интересную закономерность. У людей со светлой кожей ($\alpha = 0.28$) РЭЭТ изменялась от 23,2°C в июне до 24,1°C в июле, достигая пика в 28,0°C в августе. При этом для обладателей темной кожи ($\alpha = 0.11$) значения были существенно выше: от 28,1°C в июне, через 30,0°C в июле, до 31,2°C в августе. Примечательно, что разница в ощущении температуры между двумя группами составляла примерно 5-7°C на протяжении всего сезона.

Каждый месяц имел свои климатические особенности: июнь запомнился сочетанием невысоких температур с максимальной солнечной активностью, июль отличался стабильностью как в температурном, так и в радиационном плане, а август стал апогеем комфортного периода, отметившись наилучшими показателями по всем измеримым параметрам.

Общий Анализ радиационно-эквивалентно-эффективной температуры (РЭЭТ) за период с 2021 по 2024 год демонстрирует устойчивую тенденцию к повышению температурных показателей в летний сезон. Особенно заметна

разница в восприятии температур между людьми с разной пигментацией кожи – около 6-8°C на протяжении всех четырех лет.

Для светлокожих туристов ($\alpha = 0.28$) РЭЭТ варьировалась от 21,8°C до 29°C, что указывает на необходимость тщательной защиты от солнечных лучей, особенно в июле-августе. Темноволосые туристы ($\alpha = 0.11$) испытывали более высокие показатели – от 28,5°C до 32,1°C, что требует особого внимания к водному балансу организма.

С точки зрения экотуризма, полученные данные имеют важное значение при планировании маршрутов и активностей. В утренние и вечерние часы, когда РЭЭТ ниже, рекомендуется организация пеших походов и наблюдения за природой. Дневное время лучше посвятить водным процедурам или отдыху в тени.

Наблюдается четкая сезонность температурных показателей: июнь характеризуется более комфортными условиями для экотуризма, особенно для светлокожих путешественников. Июль демонстрирует умеренный рост РЭЭТ, а август становится самым жарким месяцем, требующим особого внимания к безопасности туристов.

Для развития экотуризма полученные данные позволяют оптимизировать расписание экскурсий, разработать рекомендации по защите от солнца, планировать сезонные активности, создавать комфортные условия для туристов с разной пигментацией кожи, проводить профилактику солнечных ожогов и перегрева

Таким образом, мониторинг РЭЭТ позволяет не только обеспечить безопасность туристов, но и повысить качество предоставляемых услуг, учитывая климатические особенности региона и физиологические различия между путешественниками. Это создает основу для развития ответственного и безопасного экологического туризма, способствующего сохранению природных территорий и комфортному отдыху посетителей.

3) Проанализируем три месяца зимы Республики Северной Осетии – Алании с помощью полученных баллов жесткости погодных условий, приведенных к характеристикам зимы.

Месяц	Балл жесткости погодных условий	Характеристика зимы
Январь	1,8	мало суровая
Февраль	1,4	мало суровая
Декабрь	2,07	мало суровая

Таблица 14. Характеристика зимы по баллам жесткости за три месяца зимнего сезона.

На основе представленных данных о баллах жесткости погодных условий в Республике Северная Осетия – Алания можно сделать следующие выводы:

Общая характеристика зимнего периода в регионе определяется как «мало суровая», что подтверждается показателями всех трех месяцев в приведенной выше таблице.

Декабрь демонстрирует самый высокий показатель жесткости погодных условий среди зимних месяцев - 2,07 балла. Это объясняется тем, что в начале зимнего периода происходит адаптация природы к холодам, устанавливается снежный покров, который в равнинной части появляется в конце ноября, а в предгорьях – в середине ноября.

Январь характеризуется показателем 1,8 балла, что подтверждает его статус самого холодного месяца в республике. При этом разница средних январских

температур между северной и южной частью республики незначительна, что отражается в относительно невысоком показателе жесткости.

Февраль демонстрирует наименьший показатель жесткости погодных условий (1,4 балла), что делает его самым мягким месяцем зимы в регионе. Это соответствует климатической норме, где февраль является менее суровым по сравнению с другими зимними месяцами.

Таким образом, климатические условия Северной Осетии – Алании в зимний период характеризуются как умеренно суровые с преобладанием мягких погодных условий, что подтверждается низкими показателями жесткости погодных условий всех трех зимних месяцев. Этот показатель соответствует развитию горнолыжного отдыха в зимний период года.

Заключение

В ходе проведенного исследования были всесторонне изучены особенности развития экологического туризма в Северной Осетии, что позволило сделать следующие выводы:

- Теоретическая часть работы показала, что экологический туризм представляет собой перспективное направление туристической отрасли, основанное на принципах ответственного отношения к окружающей среде и сохранении природных ресурсов.
- Анализ международного опыта показал, что Северная Осетия имеет конкурентные преимущества по сравнению с другими регионами, такие как: Уникальные природные ландшафты, богатое культурное наследие, относительно невысокая загруженность туристами.
- Исследование природных особенностей региона выявило следующие ключевые факторы привлекательности, такие как: Разнообразие природных ландшафтов от равнин до высокогорья, наличие уникальных природных объектов, и исторических объектов для посещения.,

благоприятные климатические условия для развития различных видов туризма

- Климатический анализ продемонстрировал, что наиболее благоприятным периодом для посещения региона является летний сезон, особенно август, когда показатели физиологической нагрузки классифицируются как «комфортно-теплые».
- Биоклиматическая оценка территории подтвердила высокую степень климатического комфорта региона в летний период, что создает благоприятные условия для развития туристической отрасли.

Таким образом, Северная Осетия обладает значительным потенциалом для развития экологического туризма. Реализация предложенных рекомендаций позволит эффективно использовать природные и культурные ресурсы региона, способствуя его социально-экономическому развитию при сохранении экологического баланса территории.

Поставленные в начале исследования задачи решены в полном объеме, что позволило достичь поставленной цели - комплексной оценки возможностей развития экологического туризма в регионе с учетом его физико-географических и климатических особенностей.

Список использованной литературы

1. Богомолов В.С. Факторы и условия развития системы туризма: региональный аспект. СПб.: Инфо-да, 2005. 267 с.
2. Гуриева Л.К. Туристский кластер региона: проблемы и перспективы создания // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 22. С. 72.
3. Гуриева Л.К. Цифровые технологии в туристическом маркетинге // Проблемы и перспективы развития туризма в Южном федеральном округе. Сборник научных трудов. 2018. С. 221-225.
4. Лингурян Н.В., Калинкина С.А. Туризм в России в период и после пандемии // Прорывные экономические реформы в условиях риска и неопределенности. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Стерлитамак, 2020. С. 65-67.
5. Муравьева О.С., Зиновьева Е.Н., Масалимова А.А. Трансформация маркетинговых стратегий в туристической отрасли России на основе анализа потребительского спроса во время пандемии COVID-19 // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2021. Т. 31. № 6. С. 985-991.
6. Бестаева И.М., Кодзаева Л.С. Новый подход к развитию внутреннего туризма (на примере Республики Северная Осетия–Алания) // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. № 12. Т. 3.
7. Бестаева И.М., Кодзаева Л.С. Христианство и язычество – основные направления развития религиозного туризма в Республике Северная Осетия-Алания // Вестник Национальной академии туризма. 2019. № 1 (49). С. 53–56.
8. Кодзаева Л.С., Муравьева О.С. Аналитическая оценка инфраструктуры туристического рынка Республики Северная Осетия-Алания // Вестник Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова. 2023. № 3. С. 211–219.

9. Портал ассоциации туроператоров. Когда ждать утверждения нацпроекта по туризму, и какие задачи он будет решать [Электронный ресурс]. URL: (дата обращения: 12.04.2023).
10. Nguyen Van NINH. The Impact of the COVID-19 Epidemic on Risk Management Perception in Tourism Business // Journal of Environmental Management and Tourism. Vol. 14. No 2 (2023). Spring 2023 [Электронный ресурс]. URL: (дата обращения: 12.05.2023).
11. Материалы Северо-Осетинского государственного природного заповедника
12. Материалы Национального парка «Алания»
13. Данные Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
14. Статистические данные Управления по туризму Республики Северная Осетия-Алания
15. Материалы Министерства природных ресурсов и экологии Республики Северная Осетия-Алания
16. Красная книга Республики Северная Осетия-Алания
17. Атлас Республики Северная Осетия-Алания
18. Данные метеостанции “Владикавказ (Аэропорт)” за 2021-2024 гг.