

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Оценка аттрактивности рельефа (на примере Тебердинского заповедника)

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

студентки 4 курса 421 группы

направления 05.03.02. – География

географического факультета

Андрияничева Никиты Андреевича

Научный руководитель

ст. преподаватель

Д.П.Хворостухин

Зав. кафедрой

к.с.-х.н., доцент

В.А. Гусев

Саратов 2023

Введение

Оценка аттрактивности рельефа является важным аспектом при изучении рекреационно-геоморфологических систем. Рельеф является одним из основных природных элементов, который оказывает значительное влияние на формирование и организацию рекреационных объектов и активностей. В этом контексте Тебердинский заповедник, расположенный в живописном регионе Кавказских гор, представляет собой уникальную среду для исследования аттрактивности рельефа и его влияния на разнообразные формы рекреации.

Цель данной работы заключается в применении методики оценки аттрактивности рельефа на основе морфометрического анализа и балльной оценки для территории Тебердинского заповедника. Исследование направлено на выявление основных морфометрических характеристик рельефа, которые способствуют его привлекательности для посетителей и различных видов рекреационных активностей. Такая оценка, при помощи геоинформационных систем, позволит более точно определить потенциал заповедника в контексте развития туризма и организации рекреационных мероприятий.

В данной работе рассматривается теоретическая основа рекреационной геоморфологии, анализирующей взаимосвязь рельефа и рекреации. Описываются ключевые понятия и концепции, связанные с оценкой аттрактивности рельефа, а также методика, основанная на использовании морфометрических показателей и балльной оценки. Для проведения оценки используются геоинформационные системы (ГИС), которые позволяют анализировать и визуализировать пространственные данные о рельефе и его аттрактивности.

Цель работы – провести комплексный морфометрический анализ Тебердинского заповедника и на его основе оценить аттрактивность рельефа в пределах зон видимости некоторых обзорных точек.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть понятие и сущность рекреационной геоморфологии и аттрактивности местности;

- рассмотреть выбранную методики геоинформационной оценки аттрактивности местности;
- провести морфометрический анализ рельефа района исследования;
- определить зоны видимости нескольких потенциальных обзорных точек;
- дать числовую характеристику аттрактивности обзорных точек;

Методы исследования: методы теоретического анализа, картографический, морфометрический анализ.

Фактический материал: ученые и научные публикации, картографический материал, интернет-ресурсы.

Работа состоит из введения, трёх разделов, заключения и списка использованных источников из 21 пунктов, в том числе 3 интернет – ресурса и 14 приложений. В дипломной работе представлено 7 рисунков и 7 таблиц.

1 Основные понятия рекреационной геоморфологии

Анализ рекреационной системы с точки зрения «рельеф – рекреация» формирует понятие «рекреационной геоморфологии». С одной стороны роль рельефа можно рассматривать как набор аттрактивных свойств нужных рекреанту, а с другой – набор функций, обеспечивающий организацию отдыха.

Рассматривая рекреационную систему с позиции рельефа возникает другое понятие – геоморфологические рекреационные ресурсы. Под геоморфологическими рекреационными ресурсами представляют сочетание типов, форм и элементов рельефа, имеющих различный возраст, генезис и эволюцию, обладающих научной и психолого-эстетической ценностью. В качестве геоморфологических рекреационных ресурсов выступают: уникальная история развития рельефа, типы и формы рельефа, аттрактивные свойства рельефа (Бредихин А. В., 2004).

Поэтому рельеф местности играет важную роль в формировании и организации рекреационных объектов и активностей. Он является одним из ключевых факторов, влияющих на выбор места для отдыха и рекреации. Физические особенности рельефа определяют доступность и характеристики

различных рекреационных ресурсов, таких как горы, холмы, реки, озера и другие природные образования.

Рельеф местности оказывает физическое воздействие на человека. Подъемы, спуски, перепады высот требуют физических усилий и способствуют физической активности. Такие виды рекреации, как альпинизм, пешие прогулки, горные велосипеды и катание на лыжах, осуществляются в значительной степени благодаря разнообразию рельефа местности.

Однако роль рельефа не ограничивается только физическим влиянием. Эстетические аспекты рельефа также имеют значение. Красивые и впечатляющие пейзажи, создаваемые горами, долинами, водными пространствами и другими рельефными формами, могут вызывать эмоциональные реакции и восхищение у людей, способствуя релаксации и повышению настроения. Они предоставляют возможность для эстетического восприятия природы и ее гармоничного слияния с рекреационными активностями (Бредихин А. В., 2010).

При оценке таких рекреационных территории, фокусируя внимание на геоморфологических рекреационных ресурсах, важно отразить разнообразие и эстетичность рельефа – его свойства, которые и определяют аттрактивность. В нашем случае оценка аттрактивности рельефа подразумевает вовлечение геоморфологических ресурсов, т.к. условия рекреационной деятельности во многом определяются особенностями рельефа.

Таблица 1.1 – Таблица балльной оценки привлекательности рельефа
(Анисимов В.И., 1999)

Таблица балльной оценки привлекательности рельефа							
Вертикальное расчленение		Горизонтальное расчленение		Экспозиция склонов		Уклоны	
м	баллы	Км/км ²	баллы	экспозиция	баллы	градусы	баллы
0-25	1	0-0,6	1	С	3	0-1	1
25-50	2	0,6-1,2	2	С-В	4	1-3	2
50-75	3	1,2-1,8	3	В	5	3-5	3
75-100	4	1,8-2,4	4	С-З	6	5-7	4
100-125	5	2,4-3,0	5	З	7	7-10	5
125-150	6	3,0-3,6	6	Ю-В	8	10-15	6
150-175	7	3,6-4,2	7	Ю-З	9	15-20	7
175-200	8	4,2-4,8	8	Ю	10	20-25	8
200-225	9	4,8-5,4	9			25-30	9
Более 225	10	Более 5,4	10			Более 30	10

Таким образом, рельеф местности играет значимую роль в рекреационной сфере, обуславливая физическую активность, эстетическое восприятие, формирование уникальных рекреационных условий и организацию рекреационных объектов и активностей. Понимание роли рельефа является важным аспектом в разработке и планировании рекреационных зон и инфраструктуры, а также в создании удовлетворительного и приятного рекреационного опыта для посетителей.

2 Методика оценки аттрактивности с применением геоинформационных технологий

Технологии географических информационных систем (ГИС) обладают существенными преимуществами по сравнению с традиционными

«бумажными» методами картографии, так как позволяют создавать пространственные модели в трех измерениях. В таких ГИС-моделях основными координатами, помимо широты и долготы, являются данные о высоте. В отличие от методов «бумажной» картографии, ГИС способны оперировать с большим объемом высотных данных, включая десятки и сотни тысяч высотных отметок.

Благодаря доступности быстрой компьютерной обработки этих громадных массивов данных становится возможным создание цифровой модели рельефа (ЦМР), которая максимально точно отображает реальность. На основе ЦМР можно быстро создавать различные тематические карты, которые содержат важные морфометрические показатели.

Цифровые модели рельефа – это особый вид трёхмерных математических моделей, представляющий собой отображение «рельефа» как реальных, так и абстрактных геополей (поверхностей). При этом в качестве «рельефа поверхности» в цифровой модели могут выступать, кроме реального рельефа, различные другие показатели и характеристики: атмосферное давление, температура воздуха, осадки, пластовое давление нефти, геофизические поля, концентрация загрязняющих веществ и т.п (Хромых В.В., 2007).

Цифровая модель рельефа (ЦМР) предоставляет множество операций и анализов, которые могут быть выполнены на основе высотных данных.

Некоторые из наиболее распространенных операций, которые можно выполнять с использованием ЦМР, включают:

- быстрое получение информации о морфометрических показателях (высота, угол наклона, экспозиция склона) в любой точке модели;
- анализ крутизны и экспозиций склонов, построение «на лету» соответствующих карт;
- генерация горизонталей;
- построение профилей поперечного сечения рельефа по направлению прямой или ломаной линии;
- анализ поверхностного стока;
- генерация сети тальвегов и водоразделов;

- расчёт объёмов;
- расчёт площадей поверхности;
- расчёт уровней и площадей затопления;
- построение трёхмерных моделей рельефа с возможностями рендеринга и драпировки поверхности как векторными объектами (гидросеть, дороги, населённые пункты, ландшафтные карты и т.п.), так и растровыми слоями (топокарты, данные дистанционного зондирования);
- анализ зон видимости с заданной точки или точек обзора и построение соответствующих карт или трёхмерных моделей;
- трансформация исходной модели путём добавления новых данных.

Применение географических информационных систем (ГИС) при оценке аттрактивности рельефа является важным и эффективным подходом по нескольким причинам.

Во-первых, ГИС позволяют интегрировать и анализировать большие объёмы геопространственных данных. Рельеф является сложной и многомерной характеристикой местности, которая включает высотные данные, наклоны, экспозицию, форму ландшафта и другие факторы. ГИС позволяют собирать и объединять такие данные из различных источников, создавая комплексную картографическую основу для анализа.

Во-вторых, ГИС обладают мощными инструментами пространственного анализа. Они позволяют проводить различные геопроектинговые операции, такие как расчеты площадей, дистанций, видимости, склонов, геоморфометрических показателей и других параметров рельефа. Эти операции позволяют более точно и объективно оценивать аттрактивность рельефа и выявлять его особенности, которые могут быть интересными для рекреационных активностей.

В-третьих, ГИС обеспечивают возможность визуализации данных и результатов анализа. Они позволяют создавать карты и графики, которые наглядно представляют информацию о рельефе и его аттрактивности. Визуализация помогает исследователям, планировщикам и принимающим

решениям лучше понять и воспринять результаты исследования и делает их более доступными для широкой аудитории (Сербенюк С.Н., 1990).

Наконец, ГИС предоставляют возможность моделирования и прогнозирования. Используя геопространственные данные и инструменты моделирования, исследователи могут оценить влияние изменений рельефа на его привлекательность в будущем. Это позволяет проводить прогнозы и разрабатывать стратегии управления рекреационными ресурсами, основанные на предсказаниях.

Все эти преимущества делают применение ГИС необходимым и полезным инструментом при оценке привлекательности рельефа. Оно позволяет более объективно, комплексно и эффективно анализировать и использовать геопространственные данные для принятия решений и планирования рекреационных активностей.

Применение цифровой модели рельефа является важным и полезным инструментом при оценке привлекательности рельефа. Цифровые модели рельефа – это особый вид трёхмерных математических моделей, представляющий собой отображение «рельефа» как реальных, так и абстрактных геополей (поверхностей). Цифровая модель рельефа существенно облегчает морфометрические исследования рельефа. Помимо цифровых данных, полученных с помощью топографических карт, источниками для создания ЦМР могут быть:

- стереопары космических снимков в оптическом диапазоне, а также аэрофотоснимков и снимков с беспилотных летательных аппаратов.
- данные радарной интерферометрии (съёмки в радиолокационном диапазоне) со спутников или пилотируемых аппаратов.
- данные воздушного лазерного сканирования LIDAR (источник для создания наиболее детальных ЦМР)

ЦМР позволяют проводить более точный анализ рельефа и его особенностей. Она позволяет исследователям получить количественные данные о различных параметрах рельефа. Способность провести пространственный

анализ, чтобы наилучшим образом понять взаимосвязь между рельефом и рекреацией, а также выявить особенности, которые делают определенные участки рельефа более или менее привлекательными для различных видов рекреационной деятельности (Ципилева Т.А., 2004).

Таким образом, применение цифровой модели рельефа при оценке аттрактивности рельефа предоставляет более точные и комплексные данные, которые способствуют более объективной и информированной оценке рекреационного потенциала местности.

3 Анализ аттрактивности обзорных точек Тебердинского заповедника

Созданные морфометрические карты исследуемой территории и выбранная методика Анисимова В.И. позволяет нам создать итоговую таблицу балльной оценки аттрактивности. Карты с балльной оценкой по каждому морфометрическому показателю представлены в Приложении Д-К.

При помощи наложения каждой морфометрической карты была создана итоговая оценочная карта аттрактивности. Путем суммирования баллов аттрактивности по каждому морфометрическому показателю формируется итоговая таблица, которая отражает балльную оценку аттрактивности, как показано по формуле 3.1.

$$S = V + G + C + A \quad (3.1)$$

Где S – сумма морфометрических показателей;

V – вертикальное расчленение;

G – горизонтальное расчленение;

C – углы наклона;

A – экспозиция склонов;

В результате суммирования баллов морфометрических показателей, мы получили итоговую оценочную карту аттрактивности.

Анализируя результаты итоговой карты суммы баллов аттрактивности, можно выделить наиболее привлекательные области территории. Это области речных долин притоков реки Теберды. В особенности это области склонов

южной экспозиции. Так как на склонах, в пределах речных долин, наблюдается наибольшая амплитуда высот – вертикальное расчленение. В пределах самой речной долины наибольшее горизонтальное расчленение. Склон по своему определению имеет значительные углы наклона. В совокупности все эти характеристики эти области и определяются самими аттрактивными.

Таким образом, использование указанных инструментов и программного обеспечения позволит провести комплексную оценку аттрактивности рельефа на основе морфометрических показателей и балльной оценки, а также предоставит возможность визуализации и анализа результатов.

Используя аппаратный комплекс Mapinfo, а также методику балльной оценки аттрактивности рельефа Анисимова В.И., мы можем оценить аттрактивность при помощи определенных, выбранных нами обзорных точек.

Так как Тебердинский заповедник это охраняемая природная территория, то точки обзора были выбраны исходя из доступных туристических маршрутов при помощи картографических сервисов.

По результатам оценки зон видимости, были выбраны 5 точек, которые будут рассмотрены в дальнейшем. Для наглядности представления различия аттрактивности местности, точки были выбраны на различном удалении друг от друга.

После определения расположения обзорных точек, для каждой из них, при помощи функциональных возможностей Mapinfo, были построены зоны видимости.

Оценка аттрактивности в пределах каждой обзорной точки производилась благодаря расчету площадей, принадлежавших определенному балльному диапазону.

Области видимости накладывались на карту с итоговой оценкой, где в последствии разрезалась на полигоны с присвоением значения балла. Для каждой области, с конкретным значением балла, автоматически была высчитана площадь при помощи функции «Area» в квадратных метрах. Для наглядности, площадь каждого балла, в пределах зоны видимости, была записана в процентах.

Применение разработанной методики оценки аттрактивности для каждой обзорной точки Тебердинского заповедника позволяет провести детальный анализ и оценку привлекательности рельефа в данной территории.

Таблица каждой обзорной точки представлена в виде наиболее десяти крупных по площади областей покрытия конкретного значения балла, также выраженных в процентах.

Для сравнения обзорных точек мы вводим дополнительный коэффициент, описанные в формуле 1.

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_n * S_n)}{S_{\text{общ}}} \quad (1)$$

Где β – аттрактивность обзорной точки;

i – обзорная точка;

α_n – балл аттрактивности;

S_n – площадь покрытия балла аттрактивности;

$S_{\text{общ}}$ – площадь зоны видимости;

В этой формуле мы умножаем каждый балл на площадь покрытия этого балла, а затем суммируем результаты. Затем полученная сумма делится на общую площадь, чтобы получить средневзвешенное значение балла.

Этот показатель позволяет получить более точную и сбалансированную оценку аттрактивности территории, учитывая как качественные, так и количественные аспекты каждого балла.

Расчитав аттрактивность обзорных точек, результаты анализа, представленные в таблице 3.6, позволяют сделать вывод, что обзорная точка №2 имеет наивысший показатель рассчитанный по формуле, и следовательно, наибольшую аттрактивность. Это говорит о том, что в пределах этой обзорной точки находятся наиболее привлекательные элементы рельефа

Таблица 3.6 – Сводная таблица по всем точкам

Номер точки	Примерное расположение	Аттрактивность обзорной точки
1	Восточные Азгекские озера	0,24
2	Г. Мусса-Ачитара	0,38
3	Г. Назалыбек	0,23
4	Г. Семенов-Баши	0,16
5	Голубое Мурджинское озеро	0,26

Заключение

В ходе исследования бакалаврской работы были изучены теоретические основы рекреационной геоморфологии, включающей взаимосвязь рельефа и рекреации. Были описаны ключевые понятия и концепции, связанные с оценкой аттрактивности рельефа, проведен морфометрический анализ исследуемой территории и проведена оценка по методике, основанной на морфометрических показателях и балльной оценке.

Аттрактивность рельефа является важным фактором при изучении рекреационно-геоморфологических систем;

Создание методики построения карт балльно – рейтинговой оценки рельефа при помощи ГИС позволило анализировать и визуализировать пространственные данные о рельефе и его аттрактивности, что способствовало более точной оценке территории.

Оценка аттрактивности местности помогает лучше понять влияние рельефа на рекреационную сферу и предлагает практические инструменты для его оценки. Полученные результаты могут служить основой для принятия

решений по управлению природными ресурсами и планированию рекреационных зон с учетом особенностей рельефа.