

# АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА

*На правах рукописи*

## ПРИКЛАДНОЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРНЫХ ГЕОМОРФОСИСТЕМ БОЛЬШОГО КAVКАЗА ( В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНА)

Специальность: 5409.01-Геоморфология

Отрасль науки: География

Соискатель: **Мехман Мохуббат оглы Мехбалиев**

### А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой  
степени доктора географических наук

**БАКУ- 2021**

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Геодезии и картографии» Географического факультета Бакинского Государственного Университета

**Научный консультант :**

д.г.н., проф. **Г. А. Халилов**

**Официальные оппоненты:** член-кор., д.г.-м.н. **Т.Н. Кенгерли**

д.г.н. проф. **Ш. Ю. Геокчайски**

д.н.о.з. проф. **Т. Д. Агаев**

д.г.н., проф. **С.Г. Сафаров**

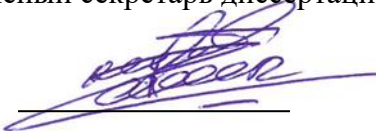
Диссертационный совет ВЕД 1.23 Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики, действующий на базе Института географии им. акад. Г. А. Алиева Национальной Академии Наук Азербайджана

Председатель диссертационного совета: действительный член НАНА д. тех. н., профессор



**Рамиз Махмуд оглы Мамедов**

Ученый секретарь диссертационного совета: доктор философии по географии, доцент



**Заур Тахир оглы Имрани**

Председатель научного семинара: доктор географических наук, доцент



**Закир Намин оглы Эминов**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы и уровень разработанности.** Геоморфосистемы являются составной частью и базисом географического ландшафта. Для рационального использования и охраны геоморфосистем важное значение имеет исследование их с морфометрической точки зрения.

Такое исследование имеет очень большое практическое значение для любой (инженерное, сельскохозяйственное, рекреационно-туристическое, экология и т.д.) хозяйственной деятельности.

В диссертационной работе впервые рассматриваются вопросы морфометрического исследования горных геоморфосистем по отдельным элементарным склонам. Такое дифференцированное морфометрическое исследование очень полезно для специалистов и имеет большое практическое значение.

Склоны являются самым распространенным элементом горных геоморфосистем. Практически любой участок горной геоморфосистемы можно представить как сочетание склонов с различными морфометрическими и геолого - геоморфологическими характеристиками. Они занимают 16427,75 кв.км (82,87%) площади исследуемой территории. Несмотря на то, что основные задачи изучения склонов были сформулированы еще В.Пенком в 1924 г., до настоящего времени такое дифференцированное прикладное морфометрическое исследование склонов исследуемой территории на единой научно-методической основе не проводилось. Для проведения такого исследования на исследуемой территории были выделены речные бассейны, горные хребты и т.д., а в их пределах склоны. Здесь имеется 3960 склонов. В начале было проведено прикладное морфометрическое исследование всей исследуемой территории, затем выбраны характерные ключевые участки для методических разработок и более детального исследования.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, можно сказать, что всестороннее, комплексное и дифференцированное

морфометрическое исследование горных геоморфосистем является одним из перспективных направлений в геоморфологии.

Хозяйственная деятельность человека тесно связана с геоморфосистемами . Поэтому всестороннее изучение генетических и морфометрических особенностей геоморфосистем очень важно при решении хозяйственных задач. Морфометрические показатели играют значительную роль при выборе участков для размещения хозяйственных объектов различного назначения, что приводит к снижению себестоимости работ и долгосрочному функционированию объектов и т.д.

Игнорирование морфометрических показателей горных геоморфосистем при проведении сельскохозяйственных работ приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, развитию эрозии и т.д. Для мелиорации (особенно для орошения) земель необходимо дифференцированное комплексное морфометрическое исследование геоморфосистем. Морфометрические показатели горных геоморфосистем тесно связаны с охраной окружающей среды, рациональным использованием, восстановлением природных ресурсов и т.д. При всестороннем морфометрическом исследовании геоморфосистем можно выявить наиболее оптимальные территории для размещения хозяйственных объектов.

Некоторые стихийные бедствия (оползни, обвалы, осыпи, сели, лавины, камнепады и т.д.) характерны для горных районов. Они вызывают катастрофы и причиняют большие материальные убытки. Освоение таких районов требует детального изучения морфометрических особенностей геоморфосистем.- Частота и повторяемости стихийных бедствий зависят от глубины и густоты расчленения, угла наклона и экспозиции склонов. При помощи морфометрических исследований можно выявить очаги формирования, возможности схода снежных лавин, дать прогноз стихийных бедствий, предотвратить материальные убытки.

Совместный анализ морфометрических показателей с геолого-геофизическими данными позволяет определить районы с

богатыми полезными ископаемыми различного происхождения.

На основе детальных морфометрических исследований проводится районирование территорий для различных отраслей хозяйственной деятельности человека. Данная научно-исследовательская работа посвящена этой актуальной проблеме.

Исследуемая территория охватывает примерно 22,89% территории Азербайджанской Республики. Ее площадь составляет 19823,84 кв.км.

**Цель и задачи исследований.** Целью является комплексное морфометрическое исследование геоморфосистем Большого Кавказа (в пределах Азербайджана).

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе даются и решаются **следующие задачи:**

- анализ современного состояния морфометрического исследования геоморфосистем для хозяйственной деятельности человека;

- выбор характерных ключевых участков для методических разработок дифференцированного морфометрического анализа;

- составление серий морфометрических карт склонов;

- морфометрический анализ составленных карт и геолого-геоморфологическая интерпретация полученных результатов с учетом физико-географических условий исследуемой территории;

- выявление основных особенностей статистического распределения склонов с различными морфометрическими показателями;

- исследование взаимосвязи морфометрических показателей склонов;

- балльная оценка морфометрических показателей: инженерных, сельскохозяйственных, рекреационно - туристических, экологических и др. в целях районирования, составления карт и.т.д.

**Методы исследований.** Используются в основном математико - статистические, информационные, картометрические, морфометрические, сравнительно-описательные (визуальные),

сопряженные, картографические, корреляционные, графические и другие методы, а также системный, диалектический, генетический, корреляционный и др. подходы. На основе морфометрических показателей выявлены геоморфосистемы, выгодные для того или иного вида хозяйственной деятельности человека. Исследование проводилось в основном в камеральных условиях. Картографирование морфометрических показателей склонов проводилось на основе фактических материалов, полученных по крупномасштабным топографическим картам. Широко использовались существующие методы обработки информации. Изучались современное состояние вопроса, отечественный и зарубежный опыт.

На наш взгляд, морфометрическое исследование горных геоморфосистем целесообразно проводить по склонам, так как они увязывают между собой флювиальные, климатические, тектонические и другие факторы. Они имеют естественные границы и легко выделяются на топографических картах, аэрокосмических снимках и на местности. Поэтому далее в работе будет часто употребляться термин склон.

Одним из методов морфометрических исследований горных геоморфосистем является ГИС-технология. ГИС – технология позволяет на короткий промежуток времени определить морфометрические показатели и произвести их обработку. С этой целью создается Цифровая Модель Рельефа (ЦМР), которая позволяет определить экспозицию и углы наклона горных геоморфосистем. Кроме этого, можно создать морфометрическую ГИС (экспозиция, густота и глубина расчленения, углы наклона, средняя, максимальная и минимальная высоты, средняя длина, площадь и т. д.) для каждого склона по отдельности. Такие показатели легко поддаются обработке и очень важны для хозяйственных работ. Одной из основных функций ГИС-технологий является составление и издание карт, показ карт по отдельным слоям, что способствует более детальному и содержательному анализу.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- Разработанные теория, теоретические положения морфометрии и морфометрический метод исследований.
- Разработанная классификация картометрических и морфометрических показателей и их взаимосвязи.
- Балльная оценка морфометрических показателей для инженерных работ, разработка содержания и методика составления инженерно-оценочных карт и проведенное районирование.
- Балльная оценка морфометрических показателей для сельского хозяйства, разработка содержания и методика составления сельскохозяйственных карт и проведенное районирование.
- Балльная оценка морфометрических показателей для рекреации, туризма и экологии, разработка содержания и методика составления рекреационно-туристических, экологических карт и проведенное районирование .

**Научная новизна исследований.** Основной научной новизной работы можно отметить нижеследующее:

- Особенности пространственной дифференциации горных геоморфосистем по склонам и их морфометрические показатели комплексно изучены впервые. Это позволило создать оригинальную морфометрическую модель геоморфосистем, что позволяет получить новую информацию для изучения тектонических особенностей региона, оценить возможности использования морфометрических показателей для хозяйственной деятельности . При помощи данной модели выделены территории по степени пригодности того или иного вида хозяйственной деятельности.

- Впервые на примере исследуемой территории проведено комплексное, дифференцированное, морфометрическое исследование горных геоморфосистем по отдельным склонам, на основе которого обеспечены объективность исследований и точность выделения границ районов.

- По всей исследуемой территории для 3960 склонов определены экспозиция, средние углы наклона, густота и глубина

расчленения (относительная высота), экстремальные (минимальные и максимальные) и средние высоты, средняя длина, площадь и др., на основе чего дана классификация склонов: по крутизне, средней высоте, густоте и глубине расчленения, площади, средней длине, экогеоморфологической напряженности, пригодности к зимнему туризму и т. д.

- Выявлен характер статистического распределения склонов с различными морфометрическими показателями. При статистическом распределении морфометрических показателей не обнаружена математическая закономерность.

- Исследована взаимосвязь всех морфометрических показателей, установлено отсутствие связи экспозиции с соседством склонов и т.д.

- Дана классификация всех картометрических и морфометрических показателей, которая является основой исследований и одним из основных факторов районирования.

- Выделены морфотипы склонов на основе сопряжения морфометрических показателей: средние углы наклона, густота и глубина расчленения. Выделение 21 морфотипа показывает, что связь между морфометрическими показателями носит очень сложный характер.

- Исследована связь склонов различной экспозиции и рек разного порядка на различных иерархических уровнях. Исследование связи разнопорядковых рек и склонов с различной экспозицией на иерархических уровнях показывает, что между ними имеется тесная связь.

- Исследовано влияние морфометрических показателей на расположение, планировку и конфигурацию населенных пунктов. Выявлено, что морфометрические показатели геоморфосистем существенно влияют на эти особенности населенных пунктов.

- Морфометрические карты склонов такой обширной территории впервые составлены с применением ГИС технологий. Эти карты являются незаменимым средством при прикладном морфометрическом исследовании геоморфосистем.

- Разработаны содержание и методика составления с при-



менением балльной величины синтетической оценочной морфометрической карты .

-Разработана методика балльной оценки морфометрических показателей.

-Составлены 27 новых карт разной тематики и масштаба.

**. Теоретико - практическая значимость исследований.**

Дифференцированное морфометрическое исследование горных геоморфосистем имеет очень большое научно – теоретическое значение для изучения движений земной коры, выделения районов различной тектонической активности, выявления тектонических структур, процессов денудации, аккумуляции, разрывных нарушений, линейментов, закономерностей пространственного распределения различных элементов геоморфосистем и т.д.

Основные выводы, методы исследования, картографические материалы могут быть использованы различными научными, проектными и производственными организациями, занимающимися палеогеографическими реконструкциями, землепользованием, строительством, экологией, рекреацией, поиском и разведкой полезных ископаемых, туризмом и т.д.

**Апробация и внедрение результатов исследований.** Основные результаты выполненных исследований докладывались на научно-практической конференции геологического (1998) и географического факультетов (2003) БГУ, в Институте Туризма и Менеджмента (2008), на научных семинарах географического факультета БГУ (1999, 2006, 2010, 2011, 2015) Института географии им. Г.А. Алиева НАНА (2008, 2010, 2012, 2018, 2021), VII Международной научной конференции. Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений (Владикавказ, 14-16 сентября 2010), Международная научно-практическая конференция «Географические проблемы туризма, краеведение и экология» (Алматы, 12-13 мая 2014) и т.д.

Работа очень полезна для туристических, сельскохозяйственных, экологических, инженерных и др. организаций Составленные карты очень полезны для учебы и практики. На основе этих карт можно подготовить тематический атлас.

Автором по теме диссертации опубликованы 110 научных статей.

**Название учреждений, где выполнена диссертационная работа.** Диссертационная работа выполнена на кафедре «Геодезии и картографии» Географического факультета Бакинского Государственного Университета.

**Объем, структура и основное содержание диссертации.** Диссертация состоит из введения, VII глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Объем работы-374 страниц. Иллюстрированный материал состоит из 36 карт, 6 карто-схем, 1 графика, 2 гистограммы и 72 таблиц. Список литературы насчитывает 244 названий. Введение-10 страниц, I глава-39 страниц, II глава-23 страниц, III глава-49 страниц, IV глава-36 страниц, V глава-34 страниц, VI глава-47 страниц, VII глава-88 страниц, выводов-6 страниц, списка литературы -25 страниц и приложения-14 страниц. Объем знаков диссертации 411132.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

**В введении** даются краткое сведение об актуальности темы, цель и задачи исследования, методы, научно – теоретическое и практическое значение, защищаемые положения, объем и структура диссертационной работы и т.д.

**Первая глава посвящена «Морфометрии и методике морфометрических исследований горных геоморфосистем».**

В этой главе рассматриваются современное состояние морфометрии, наметившиеся тенденции, взгляды на ее будущее, методика морфометрических исследований и основные теоретические положения морфометрии. На основе детального анализа нами выделены 24 отрасли современной морфометрии: геологическая (структурная), естественная (ландшафтная, почвенная, геоботаническая, рельефа, гидрографическая), социально – экономическая (медико-географическая или нозометрия, гуманитарная), прогнозная, генетическая, индикационная, астроно-

мическая, дискретная, континуальная, палеогеографическая, современная, неоморфометрия, тематическая, общегеографическая, прикладная и теоретическая.

Обосновано, что морфометрия как одна из самостоятельных, молодых, интенсивно развивающихся наук имеет свои методы, которые называются морфометрическими методами. Геоморфология образовалась на стыке геологии и физической географии, а геофизика на стыке геологии и физики. Поэтому ее можно рассматривать как науку, стоящую на грани двух наук - картографии и геоморфологии.

На наш взгляд, морфометрия - наука о количественных показателях, которые определяются морфометрическими исследованиями. Проанализированы сущность выражений морфометрия, морфометрическое исследование, морфометрический анализ, морфометрические показатели, связи морфометрии с другими науками, предметы, объекты, методы и т.д.

Выделены две основные отрасли морфометрии : теоретическая и прикладная. Определены их предметы, объекты, цели, задачи, проблемы, перспективы, приемы исследования и другие особенности. Разработаны методика проведения морфометрических исследований, основные теоретические положения морфометрии - коррелятивность, систематичность и иерархичность.

Коррелятивность является одной из основных особенностей геоморфосистем. Проведенные нами исследования 572-х склонов юго-восточной части Большого Кавказа выявили корреляционную связь между морфометрическими показателями. Функциональная связь морфометрических показателей наблюдается крайне редко. На наш взгляд, взаимосвязь и взаимозависимость морфометрических показателей могут явиться хорошим примером коррелятивности.

Систематичность предполагает исследования рельефа на основе системного подхода. Не случайно в XX веке в геоморфологию был введен новый термин «морфосистема» (геоморфологическая система). Морфосистема - это неслучайное сочетание отдельных форм рельефа, они представляют собой определен-

ную единую систему, элементами которой являются водоразделы, склоны и долины. Наряду с систематичностью для элементов геоморфосистем характерны взаимосвязь и взаимозависимость. Поэтому необходимо морфометрическое исследование геоморфосистем провести на основе системного подхода, который позволяет более глубоко его понять. Системный подход очень важен также при прикладных морфометрических исследованиях. Только на основе системного подхода можно детально исследовать геоморфосистемы и найти оптимальные районы размещения хозяйственных объектов.

Иерархичность является одним из теоретических положений морфометрии, которое выражается морфометрическими показателями. Иерархичность характерна для всех элементов (склонов, водоразделов и долин) геоморфосистемы.

Теоретическая схема геоморфосистем показывает, что она объединяет в себя все три положения морфометрии (коррелятивность, систематичность и иерархичность), а теоретическое положение морфометрии включает взаимосвязь между ними, составляет единую теоретическую основу морфометрии.

Таким образом, теории морфометрии и морфометрический метод исследований недостаточно разработаны, нуждаются в дальнейшем развитии и усовершенствовании. Теоретическая морфометрия зародилась раньше, чем таковая прикладная, но последняя развивалась более быстрыми темпами, потому что с глубокой древности люди были окружены различными типами геоморфосистем. Они были вынуждены изучать геоморфосистемы с количественной точки зрения в практических целях. Анализ современного состояния применения ГИС – технологий показывает, что она в настоящее время является незаменимым средством для морфометрического исследования геоморфосистем. Ее применение имеет очень большие возможности и перспективы. На наш взгляд, ее возможности для морфометрического исследования полностью не раскрыты.

**Во второй главе излагается «Применение ГИС – технологий при прикладном морфометрическом исследова-**

## **нии горных геоморфосистем».**

В истории морфометрических исследований можно выделить два этапа: 1. До появления ГИС - технологий, 2. После появления ГИС - технологий. На первом этапе морфометрические и картометрические работы проводились вручную или с применением вспомогательных технических средств. Морфометрические работы этого этапа характеризуются своей кропотливостью, низкой точностью, требованием много времени и затраты труда. На втором этапе картометрические и морфометрические работы проводятся при помощи компьютерной программы (особенно ArcGIS), которая позволяет выполнять морфометрические и картометрические работы быстрее и точнее. Карты, составленные при помощи компьютера, отличаются точностью, привлекательностью, быстротой изготовления и возможностью показа содержательных элементов в виде отдельных слоев, что позволяет провести детальный содержательный анализ. Нами, при проведении данной научно- исследовательской работы все картометрические и морфометрические работы были выполнены при помощи компьютерной программы ArcGIS10.2.1. Компьютерные программы особенно широко использованы при составлении карт.

В работе очень коротко изложены история развития ГИС технологий, их преимущества, научно - теоретическое и практическое значение морфометрической ГИС, которая нами создана на примере ключевого участка Пирсаат с общей площадью 1039,39 кв.км, для 176 склонов на основе топографической карты масштаба 1:100 000. Далее был проведен сравнительный анализ морфометрических показателей, полученных традиционными методами и с применением ГИС - технологий на примере речных долин и площадей склонов (на примере ключевого участка Пирсаат). На карте разнопорядковых долин, составленной по методике “Хортон – Философова (1975)”<sup>1</sup>, длина каж-

---

<sup>1</sup> Философов, В. Основы морфометрического метода поисков тектонических структур/Философов В.-Саратов Саратовский университет,-1975.-232с.

дой долины всех порядков и площадей склонов измерена традиционными методами и компьютером. Исследованию подверглись 525 речных долин разного порядка и 264 склона. Сравнительный анализ морфометрических показателей показывает их удовлетворительное сходство.

Для морфометрического исследования горных геоморфосистем с применением ГИС-технологий необходимо в начале построить ЦМР рельефа (3D модель) на основе горизонталей, высотных отметок и т.д. Нами она построена на основе топографической карты масштаба 1:100 000 компьютерной программой ArcGIS 10.2.1 на примере исследуемой территории, за основу которой взята составленная карта экспозиции и средних углов наклона. Картометрические и морфометрические данные этих карт сведены в таблицах, по анализу которых видно, что на исследуемой территории по площади преобладают склоны северо-восточной (14,73%) экспозиции и склоны со средними углами наклона 0-1,5° (41,74%).

**В третьей главе рассматривается «Прикладное значение морфометрических исследований горных геоморфосистем» и обосновывается их значение.**

Для рационального использования и охраны природных ресурсов, размещения инженерных сооружений, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, выращивания сельскохозяйственных культур, выбора оптимальных туристических маршрутов и мест туристических объектов и т.д. наряду с другими работами требуется проведение дифференцированного морфометрического исследования геоморфосистем. С этой целью проводятся морфометрические работы, составляются морфометрические карты и проводится их анализ. На основе топографической карты масштаба 1:100000 на исследуемой территории выделены отдельные речные бассейны, горные хребты и т.д., а в их пределах склоны. Для каждого из 3960 склонов определены площадь ( $S$ ), средние углы наклона ( $a_{cp.}$ ), экспозиция ( $\Xi$ ), густота ( $K$ ) и глубина расчленения ( $h$ ), максимальная

( $H_{\max}$ ), минимальная ( $H_{\min}$ ), средняя высота ( $H_{\text{ср.}}$ ), средняя длина ( $L_{\text{ср.}}$ ), вычислена густота ( $K_{\text{с.}}$ ) и средняя площадь ( $S_{\text{ср.}}$ ) склонов с различными морфометрическими показателями и их процентное соотношение. Таким образом, исследованию подверглись 35640 морфометрических и картометрических показателей всех этих склонов. Составлены соответствующие карты способом картограмм и качественного фона, таблицы, графики, розы-диаграммы, гистограммы и т.д.

В данной главе, на основе вышеизложенных работ, проведен анализ морфометрических карт склонов по всей исследуемой территории, и доказано их практическое значение. Были выделены отдельные районы по степени пригодности для того или иного вида хозяйственной деятельности.

Средние углы наклона склонов. Карта средних углов наклона склонов составлена по градации, предложенной "Е.М.Николаевской (1966)"<sup>2</sup>, широко использованной для решения практических вопросов, способом картограммы в масштабе 1:100000 по всей исследуемой территории на основе ДЕМ-файла. Дана классификация склонов по крутизне:  $0^{\circ} - 1,5^{\circ}$  (пологие),  $1,5^{\circ} - 3^{\circ}$  (слабо наклонные),  $3^{\circ} - 6^{\circ}$  (средне наклонные),  $6^{\circ} - 12^{\circ}$  (сильно наклонные),  $12^{\circ} - 20^{\circ}$  (слабо крутые),  $20^{\circ} - 45^{\circ}$  (средне крутые),  $45^{\circ} <$  (сильно крутые). На карте измерена площадь, подсчитано количество, вычислены нарастающее количество и площадь, средняя площадь, густота геоморфосистем с различными средними углами наклона, построены соответствующие таблицы и гистограммы. На основе всех вышеизложенных работ можно сказать, что на исследуемой территории по количеству (330547 ; 25,45 %) преобладают сильно наклонные ( $6^{\circ} - 12^{\circ}$ ), а по площади (8274,28 кв.км; 41,74 %) пологие ( $0^{\circ} - 1,5^{\circ}$ )

---

<sup>2</sup> Николаевская, Е. Методические указания по проектированию и составлению комплексных научно – справочных атласов. Морфометрические карты рельефа // Е.Николаевская.- Москва: МГУ,-1966. вып.4, -30с.

геоморфосистемы. Наименьшим количеством (68551 ; 5,28%) и площадью (174,28 ; 0,88%) характеризуются очень крутые геоморфосистемы. Если учесть, что пологие ( $0^0$ - $1,5^0$ ), слабо наклонные ( $1,5^0$ - $3^0$ ), средне наклонные ( $3^0$ - $6^0$ ), сильно наклонные ( $6^0$ - $12^0$ ) геоморфосистемы пригодны для хозяйственной деятельности, то можно сказать, что основная часть исследуемой территории пригодна для хозяйственной деятельности. Основными статистическими особенностями геоморфосистем является то, что с увеличением средних углов наклона уменьшаются количество, площадь и средняя площадь, а густота в начале уменьшается, потом увеличивается и заново уменьшается. Это объясняется неравномерной тектонической активностью геоморфосистем.

Глубина расчленения склонов. Глубина расчленения склонов нами определена по общеизвестной методике. Дана классификация склонов по глубине расчленения: 0-250 м - очень слабо расчлененные, 250-500 м - слабо расчлененные, 500-750 м - средне расчлененные, 750-1000 м - сильно расчлененные, 1000 м < - очень сильно расчлененные. Карта глубины расчленения склонов составлена способом картограммы по всей исследуемой территории в масштабе 1:100000. На карте измерены площадь, подсчитано количество, вычислены нарастающее количество и нарастающая площадь, средняя площадь и густота склонов с различными глубинами расчленения, составлена соответствующая таблица и построены гистограммы.

На исследуемой территории наименьшую площадь (2250,99 кв.км ; 13,70 %) имеют сильно расчлененные склоны. Очень слабо расчлененные ( $h=0$ -250м) и слабо расчлененные ( $h=250$ -500м) склоны являются наиболее выгодными для хозяйственных работ. Они занимают 46,29% площади исследуемой территории.

Очень сильно расчлененные ( $h=1000$ м<) склоны не пригодны для земледелия и фундаментальных сооружений. Они могут использоваться для летних пастбищ, сенокосов и т.д. Можно заниматься также альпинизмом, горно-пешеходным, горнолыж-



ным и приключенческим туризмом. Они занимают 23,10% площади исследуемой территории.

Сильно расчлененные склоны ( $h=750-1000\text{м}$ ) занимают 13,70% площади исследуемой территории. Здесь проводить сельскохозяйственные работы невозможно, инженерные работы требуют дополнительных денежных затрат и специальной техники. Такие склоны пригодны для горно-лыжного, горного и горно-пешеходного туризма.

Средне расчлененные ( $h=500-750\text{м}$ ) склоны занимают 16,91% площади исследуемой территории. Такие склоны, в целом, благоприятны для постройки инженерных сооружений, но не пригодны для сельского хозяйства. Здесь можно заниматься пешим, лыжным, горным туризмом и частично альпинизмом.

Склоны с глубиной до 500 метров (очень слабо расчлененные и слабо расчлененные) занимают около половины (46,29%) площади исследуемой территории. Они почти пригодны для всех видов хозяйственной деятельности.

С увеличением величины глубины расчленения количество, площадь и густота склонов сначала увеличиваются, потом уменьшаются и заново увеличиваются. Это объясняется интенсивным расчленением территорий в результате неравномерной тектоники.

Густота горизонтального расчленения склонов. Густота горизонтального расчленения существенно влияет на организацию сельскохозяйственных работ, строительство инженерных сооружений, туристско-рекреационных объектов, выбор туристических маршрутов, экогеоморфологическую напряженность геоморфосистем и т.д. Она нами вычислена по общеизвестной методике и проведена классификация склонов по шкале: 0-1 км./кв.км (слабо расчлененные), 1-2 км./кв.км (средне расчлененные), 2-3 км./кв.км (сильно расчлененные), 3 км./кв.км < (очень сильно расчлененные). Составлена карта густоты горизонтального расчленения рельефа склонов способом картограммы, в масштабе 1:100000 по всей исследуемой территории. На карте измерена площадь, подсчитано количество, вычислены

нарастающее количество и площадь, средняя площадь и густота склонов с различной густотой горизонтального расчленения. Результаты этих работ сведены в таблицах, на основе чего построены гистограммы.

На исследуемой территории по количеству (2798; 70,66 %) и по площади (11141,05 кв.км; 67,82 %) преобладают слабо расчлененные геоморфосистемы. Далее идут средне расчлененные (1044; 26,36%, 4831,13 кв.км; 29,41%) , сильно расчлененные (104 ; 2,63% , 407,11 кв.км; 2,48%) и очень сильно расчлененные (14;0,35%, 48,46 кв.км; 0,29%) геоморфосистемы. Наибольшей средней площадью (4,63 кв.км) характеризуются средне расчлененные геоморфосистемы.

На густоту горизонтального расчленения влияют литология пород, характер грунта, уклон поверхности, характер и количество осадков, высота местности, экспозиция склонов, направление водоразделов, растительный покров, хозяйственная деятельность человека и т.д.

На исследуемой территории максимальное значение густоты горизонтального расчленения наблюдается на юге, особенно в Гобустан – Абшеронском физико-географическом районе.

В среднегорной зоне , где выпадает очень много осадков, густота горизонтального расчленения формируется благодаря речным системам, а в высокогорной зоне благодаря тектонике. В высокогорной зоне, где широко распространены скалы, породы нерастворимые в воде и залесенные территории густота горизонтального расчленения незначительна.

Экспозиции склонов. Карта экспозиции склонов составлена на основе ДЕМ-файла способом качественного фона по восьми румбам (север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад) в масштабе 1:100 000 по всей исследуемой территории. На карте подсчитано количество, измерена площадь, вычислены нарастающее количество и площадь, средняя площадь и густота геоморфосистем с различной экспозицией, составлена таблица, построены розы –диаграммы и гистограммы.

На исследуемой территории компьютером выделены горизонтальные территории (11909 ; 1,70% , 3396,09 кв.км; 17,13%) и наклонные поверхности (689442 ; 98,30% , 16427,75 кв.км, 82,87%). По количеству (87233 ; 12,44%) преобладают юго-восточные, а по площади - северо-восточные (2917,99 кв.км, 14,73%) геоморфосистемы. Наибольшей густотой (7,16) характеризуются геоморфосистемы северной экспозиции. Обычно, при практической оценке учитывается северная (северо-западная, северная, северо-восточная) и южная (юго-западная, южная, юго-восточная) экспозиции. На исследуемой территории геоморфосистемы южной экспозиции занимают 32,36% , а северной экспозиции - 30,54% площади исследуемой территории. Значит, исследуемая территория благоприятна для различных видов хозяйственной деятельности.

Таким образом, в азербайджанской части Большого Кавказа по площади преобладают склоны южной экспозиции (32,36%), пологие (41,74%) склоны, склоны со слабой глубиной (30,05%) и слабой густотой (67,82%) расчленения. По густоте преобладает сильно наклонные ( $\alpha = 6^0-12^0$ ), слабо расчлененные ( $h=250-500$  м,  $K_r=0,060$ ;  $K_p=0-1$  км/кв.км,  $K_r=0,170$ ), склоны северной экспозиции ( $K_r=7,16$ ). Анализ многочисленных морфометрических показателей показывает, что основную часть исследуемой территории занимают слабо расчлененные склоны с незначительной крутизной и южной экспозиции. Поэтому исследуемая территория выгодна для хозяйственных работ.

Морфометрический анализ карт экспозиции склонов картографо-математическим методом. На примере ключевого участка Южного склона Большого Кавказа ( $S=10142,08$  кв.км) проведен морфометрический анализ карт экспозиции склонов в масштабе 1:100 000 математико-статистическим и информационными методами. Анализ морфометрических показателей, таблиц, роз-диаграмм, гистограмм и карт, показывает, что на исследуемой территории по площади (2008,17 кв.км; 19,80%) и по количеству (474; 18,50%) преобладают склоны западной экспозиции.

Геометрические особенности склонов. На основе этих морфометрических показателей можно сказать, что исследуемая территория, в целом, благоприятна для хозяйственной деятельности. В этой главе исследованы также геометрические особенности склонов. Разработана классификация склонов по форме. Определено, что на геометрическую форму склонов существенно влияют морфометрические показатели. Исследование геометрических особенностей склонов имеет очень важное значение для рационального использования ресурсов горных геоморфосистем.

Основные проблемы и перспективы прикладных морфометрических исследований и использование горных геоморфосистем. Следует отметить, что прикладное морфометрическое исследование и использование горных геоморфосистем имеют своеобразные проблемы и перспективы. На наш взгляд, не определив эти проблемы и перспективы невозможно рационально использовать горные геоморфосистемы. Горные геоморфосистемы имеют многочисленные свойства. Среди них особое место занимает морфометрия. Геоморфосистемы являются наиболее стабильным компонентом географического ландшафта. Он составляет экологическую основу ландшафта, является абиотическим фактором и имеет биоэкологическую функцию. Поэтому много проблем имеется при морфометрическом исследовании геоморфосистем в целях экологии. Основными проблемами является разработка единой теоретико – методологической основы этих исследований, а перспективами - применение беспилотных летательных аппаратов, авиационных систем, дифференциальной интерферометрии, цифрового моделирования и т.д.

Основные проблемы использования геоморфосистем можно разделить на две группы: естественные и антропогенные, а перспективами организация их использования на современной научной основе.

**В четвертой главе «Исследованы взаимосвязи морфометрических показателей горных геоморфосистем» различными способами.**

Графоаналитический анализ взаимосвязи морфометрических показателей склонов. Без полноценного исследования взаимосвязи морфометрических показателей невозможно объективное исследование геоморфосистем в прикладных целях, познание некоторых геоморфологических закономерностей.

Взаимосвязь исследована графоаналитическим методом, с выделением морфотипов склонов, исследованием связи разнорядковых рек и склонов различной экспозиции на иерархических уровнях и географического соседства склонов на основе топографической карты масштаба 1:100000.

Графоаналитический анализ взаимосвязи морфометрических показателей склонов проведен на примере юго-восточной части Большого Кавказа с общей площадью 2780,97 кв.км. Здесь выделены 572 склона с различными морфометрическими показателями (средние углы наклона, густота и глубина расчленения, экспозиция, средняя длина, максимальная, минимальная, средняя высота, (показатель неравности экстремальных высот). Таким образом, исследованы 5148 морфометрических показателей склонов.

На основе комплексных морфометрических показателей склонов нами предложен новый морфометрический показатель – показатель неравности экстремальных высот, который может явиться аналогом вертикального расчленения.

Взаимосвязь исследована при помощи графиков, построенных между морфометрическими показателями. Выявлено, что функциональная связь между морфометрическими показателями отсутствует или наблюдается крайне редко. Преобладает корреляционная связь. Если не учитывать скалистые районы и районы, где происходят камнепады, и почвы, то везде наблюдается тесная связь между густотой горизонтального расчленения и углами наклона. Связь между морфометрическими показателями нарушается или иногда носит очень сложный характер, в основном в приводораздельной зоне и южной аридной части исследуемой территории.

Морфометрический метод выделения морфотипов склонов

с различной экспозицией на основе сопряжения морфометрических показателей. Выделение морфотипов склонов проведено в междуречье Пирсаат - Чигильчай с общей площадью 2393,33 кв.км. Проведена группировка 425 склонов по экспозиции, средним углам наклона, густоте и глубине расчленения и определены типичные (фоновые, преобладающие) морфометрические показатели и диапазоны морфометрических показателей. Проведено их кодирование. При кодировании первыми цифрами обозначены углы наклона, вторыми - глубина расчленения, третьими – густота расчленения рельефа. Например: 011, где 0 - угол наклона, он меньше типичных (т.е., меньше  $6^0$ ), 1 - глубина расчленения, она типична (т.е. больше 250 м и меньше 500 м), 1 - густота горизонтального расчленения, она типична (т.е. больше 0,5 км./кв.км и меньше 1,5 км./кв.км), 000, 111, 222 - означают, что углы наклона, глубина и густота расчленения более сопряжены (т.е. имеют тесную корреляционную связь). Меньшему значению углов наклона соответствуют меньшие значения густоты и глубины расчленения (000), значительной величине углов наклона соответствуют значительные величины густоты и глубины расчленения (222) и т.д.

Исследована также связь экспозиции с вышеуказанными морфометрическими показателями, выявлено наибольшее сопряжение, характерное для склонов юго-западной, западной и юго-восточной экспозиции, а слабое сопряжение – для склонов северной, северо-западной и северо-восточной экспозиции.

На основе выполненных работ составлена карта морфотипов склонов в масштабе 1:100000 способом качественного фона, где выделен 21 морфотип склонов. 130 склонов (30,59 %) из 425 характеризуются наибольшей теснотой связи (сопряжением) морфометрических показателей, 105 (24,71 %) склонов являются фоновыми, а остальные (190 ; 44,71 %) склоны характеризуются слабой теснотой связи морфометрических показателей.

Исследование связи разнопорядковых рек и склонов с различной экспозицией на иерархических уровнях. Исследование проведено на основе карты экспозиции склонов и карты разно-

порядковых долин, составленной на основе топографической карты масштаба 1:100000. Исследование проведено на примере междуречья Дамирапаранчай - Чигильчай с общей площадью 5467,17 кв.км. Здесь имеется 2633 рек и 1130 склонов разного порядка.

В целях сравнительного морфометрического анализа вычислены количество и разница рек и склонов соответствующих порядков, составлены соответствующие таблицы и графики. Сравнительный анализ морфометрических показателей склонов и рек различного порядка показывает, что во всех речных бассейнах количество склонов низкого порядка (особенно I) в несколько раз меньше рек данного порядка, для средних порядков (II и III) разница небольшая. Для высоких порядков (IV, V, VI) количество склонов больше. Совместный анализ морфометрических показателей и графиков показывает, что с увеличением порядков рек и склонов их количество уменьшается.

Методика составления карты географического соседства склонов с различной экспозицией и ее морфометрический анализ. Исследование географического соседства склонов с различной экспозицией является одним из важных вопросов современной геоморфологии. Для картографического изображения соседства склонов с различной экспозицией составляется карта соседства склонов. Она является синтетической оценочной картой склонов и позволяет выявить некоторое генетическое родство, степень однородности и неоднородности (контрастность) склонов и т.д.

Нами географическое соседство склонов с различной экспозицией исследовано по методике “Ю.Г.Симонова (1970)”<sup>3</sup> на примере части бассейна Пирсаат с общей площадью 277,64 кв.км. Здесь выделены 39 склонов (они имеют 86 соседей). На составленной карте экспозиции склонов определены площадь, количество, средняя площадь, густота склонов, общая длина

---

<sup>3</sup> Симонов, Ю.Г. Географическое соседство и методы его измерения // - Москва: Вестник МГУ, Серия География, -1970. №4, - с.13-18.

границ склонов, длина соседних границ, удельная сопряженность границ (она характеризует изрезанность контура склона), вся взаимная сопряженность. Результаты всех этих работ сведены в соответствующих таблицах.

На исследуемой территории вся взаимная сопряженность меняется от 6,25 % до 33,33 %. По способу картограммы составлена карта соседства склонов с различной экспозицией по градации (в %): 0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-25; 25-30; 30-35, которая характеризует горизонтальную расчлененность территории, особенности статистического распределения показателей соседства. Исследована также связь экспозиции с соседством, [т.е. склоны данной (например, северной) экспозиции все время имеют соседство со склонами иной (западной, восточной и т.д.) экспозиции] и оказалось, что такой связи нет, так как склоны, образовавшиеся в результате, в основном, тектонических движений, носят хаотический характер, также как и соседство склонов с различной экспозицией.

**Пятая глава посвящена «Морфометрическому исследованию горных геоморфосистем в инженерных целях».**

Морфометрическое исследование и инженерно - геоморфологическая оценка горных геоморфосистем. Можно сказать, что любое строительство начинается с оценки геоморфосистем, с морфометрической точки зрения. Исследование показывает, что каждый морфометрический показатель имеет свое инженерное свойство. В зависимости от инженерных работ основную роль играет какой -нибудь морфометрический показатель. Например, на проходимость территории влияют расчленение и уклон поверхности. Экзодинамические процессы наносят огромный ущерб строительным объектам. Скорость и разрушительные силы селей, снегопадов, камнепадов и др. экзодинамических процессов зависят от углов наклона.

Постройка и эксплуатация инженерных сооружений влияют на геоморфологическую обстановку территории. Поэтому для рационального использования и охраны геоморфосистем, обеспечения долгосрочного функционирования инженерных со-



оружений наряду с другими работами необходимо комплексное инженерно-геоморфологическое исследование геоморфосистем. Сущность инженерно – геоморфологических исследований заключается в том, что на основе морфометрических, геоморфологических и др. исследований выделяются территории, которые в той или иной степени выгодны для инженерных работ. Построенные на таких территориях инженерные сооружения требуют малых материальных средств и труда, функционируя долгое время.

В результате инженерно-геоморфологических исследований составляется серия карт, хорошими примерами которых могут быть карта районирования горных геоморфосистем по степени благоприятности для инженерных работ на основе морфометрических показателей, карта морфометрической оценки условий строительства и инженерно-геоморфологическая карта.

Для составления карты районирования геоморфосистем азербайджанской части Большого Кавказа по степени благоприятности для инженерных работ на основе морфометрических показателей для каждого склона определены их средние углы наклона, экспозиция, глубина и густота расчленения, оцененные по пятибалльной шкале. Балл - это суммарный (синтетический) показатель, который включает в себя все морфометрические показатели. В научно-исследовательской работе использована пятибалльная шкала.

На основе пятибалльной шкалы дана классификация склонов по степени благоприятности для инженерных работ: 1 балл (относительно благоприятный), 2 балла (менее благоприятный), 3 балла (благоприятный), 4 балла (значительно благоприятный), 5 баллов (наиболее благоприятный), и составлена карта районирования геоморфосистем азербайджанской части Большого Кавказа по степени благоприятности для инженерных работ на основе морфометрических показателей способом картограммы в масштабе 1:100000, имеющая большое инженерное значение. Эту карту можно назвать картой морфометрической оценки условий строительства. На карте определены количество и площадь

территории с различной благоприятностью для инженерных работ, составлены соответствующие таблицы и проведен анализ.

На исследуемой территории с увеличением балльной величины количество и густота склонов сначала увеличиваются, потом уменьшаются, а средняя площадь увеличивается.

Следует отметить, что на строительство и функционирование инженерных объектов, кроме морфометрических показателей, влияют также геологические (особенно, тектонические и литологические), геоморфологические, гидрогеологические и др. особенности территории. На карту морфометрической оценки условий строительства нанесена вся необходимая информация, имеющая инженерное значение, от других тематических карт. Составленная по этой методике карта называется инженерно-геоморфологической картой (ИГК). Она составлена нами на примере ключевого участка р.Пирсаат с общей площадью 93,16 кв.км в масштабе 1:100000.

Морфометрический метод исследования геодинамической активности геоморфосистем. Геоморфосистема имеет очень многие особенности. Одной из них является геодинамичность. Оценка геодинамической активности является одной из основных особенностей при организации хозяйственных работ. На геодинамическую активность геоморфосистем влияют морфометрические показатели. Для безаварийного и долгосрочного функционирования инженерных объектов необходимо проводить регулярный мониторинг геоморфосистем. Учет геодинамической активности геоморфосистем позволяет рационально размещать инженерные объекты, что создает условия для долгосрочного, рационального, безаварийного их функционирования.

Одной из основных инженерных карт может быть карта геодинамической активности геоморфосистем, которая нами составлена на основе топографической карты масштаба 1:100000 на примере исследуемой территории. Средняя длина, густота и глубина расчленения, средние углы наклона, средняя высота, экспозиция склонов оценены по пятибалльной шкале.

Карта районирования геоморфосистем азербайджанской

части Большого Кавказа по степени геодинамической активности на основе морфометрических показателей нами составлена способом картограммы в масштабе 1:100000, на основе балльной оценки склонов по шкале:  $K=0-0,2$  (1 балл, очень слабая, очень благоприятная),  $K=0,2-0,4$  (2 балла, слабая, благоприятная),  $K=0,4-0,6$  (3 балла, средняя, относительно благоприятная),  $K=0,6-0,8$  (4 балла, сильная, не очень благоприятная, зона риска),  $K=0,8-1,0$  (5 баллов, очень сильная, не благоприятная).

Анализ результатов исследований показывает, что 44,75 % площади исследуемой территории занимают геоморфосистемы средней геодинамической активности. Значит исследуемая территория с геодинамической точки зрения выгодна для организации хозяйственных работ.

Влияние морфометрических показателей горных геоморфосистем на расположение населенных пунктов. Морфометрические показатели существенно влияют на расположение любых инженерных сооружений, особенно населенных пунктов. Исследование влияния морфометрических показателей на расположение населенных пунктов проведено на основе топографической карты масштаба 1:25000 на примере ключевого участка – южный склон Большого Кавказа, с общей площадью 10142,08 кв.км. Здесь имеется 476 населенных пунктов (НП).

Для месторасположения каждого населенного пункта определены экспозиция, средние углы наклона, средняя высота. Определены конфигурация и планировка каждого населенного пункта, количество населенных пунктов в пределах каждой высотной зоны, вычислены их процентная величина и густота. Проведена группировка населенных пунктов по высотным зонам с учетом углов наклона и экспозиции склонов, составлены таблицы, построены гистограммы и розы-диаграммы. Наименьшим количеством (80; 16,81%) населенных пунктов характеризуется среднегорная зона. В высокогорной и нивально-ледниковой зонах и субнивальной подзоне населенных пунктов не имеется, 216 (45,38%) населенных пунктов расположены в низкогорьях.

Самым высокорасположенным населенным пунктом исследуемой территории является село Кенаа (Н=1760 м, бассейн р. Гирдыманчай).

На основе вышеуказанных работ населенные пункты по высотному расположению разделены на две группы: 1. Предгорные населенные пункты (200-500 м). 2. Горные населенные пункты (свыше 500 м).

По месторасположению выделены склоновые, водораздельные и долинные населенные пункты. Преобладают склоновые (416 ; 87,39 %) населенные пункты, затем водораздельные (41 ; 8,61 %) и долинные (19 ; 3,99 %).

Далее в работе было исследовано расположение населенных пунктов по склонам с различной экспозицией. На исследуемой территории 119 (25,00 %) населенных пунктов расположены на склонах и участках, имеющих южную экспозицию, а 4 (0,84%) – северо-западную и северо-восточную (18; 3,78 %) экспозицию.

Населенные пункты ключевого участка имеют весьма сложную планировку, с преобладанием нерегулярной планировки. Регулярная планировка характерна в основном для русских населенных пунктов. Почти все сельские населенные пункты имеют нерегулярную форму планировки. В последние годы для населенных пунктов характерна разбросанная форма, т.е. отдельные дома разбросаны вокруг населенного пункта, что связано с желанием жителей рационально использовать рельеф. Радиальная планировка отсутствует.

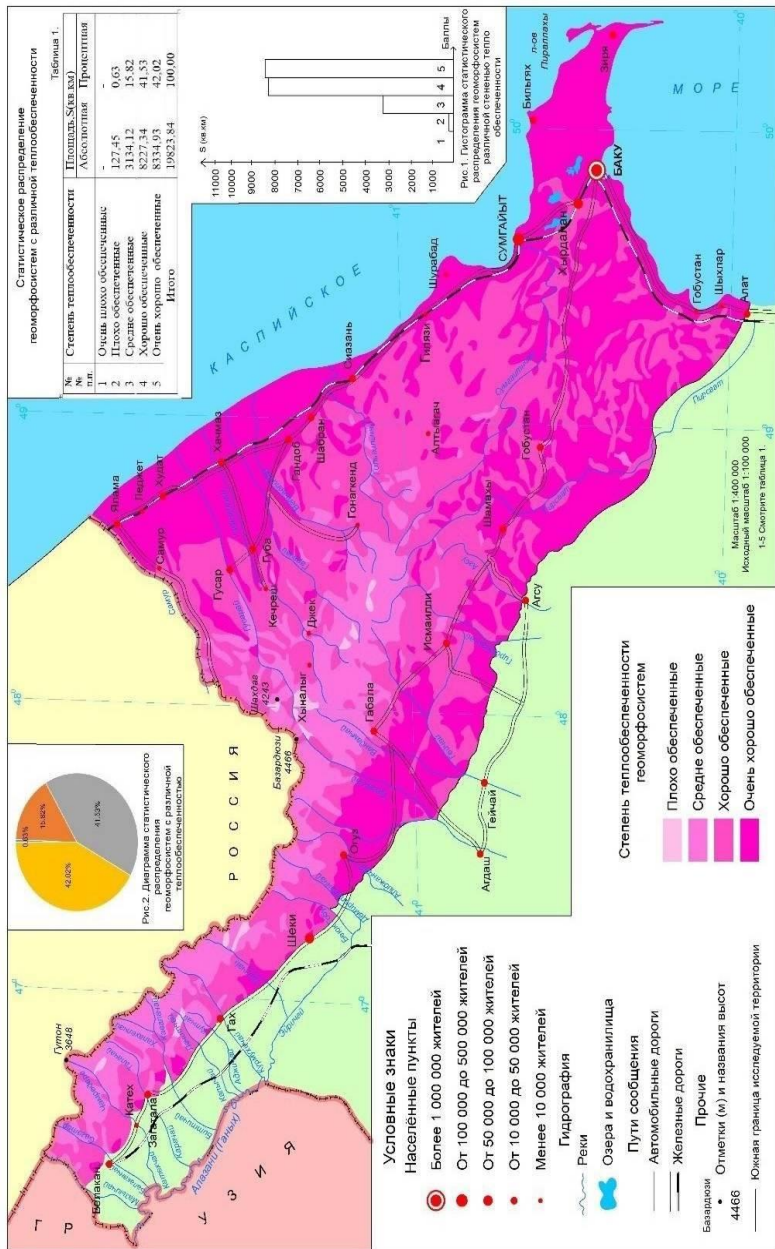
Исследована также конфигурация населенных пунктов. В отличие от городов сельские населенные пункты имеют сложную конфигурацию, особенно в горных районах. Отклонение от геометрической фигуры связано в основном с местными обстоятельствами (прибрежное положение, особенности рельефа, водоснабжение, землепользование, организация инфраструктуры и т.п.).

**Шестая глава посвящена «Морфометрическому исследованию горных геоморфосистем в целях сельского хозяйства».**

Методика составления карты теплообеспеченности горных геоморфосистем на основе морфометрических исследований. Для рациональной организации сельскохозяйственных работ очень важно знать теплообеспеченность склонов. На теплообеспеченность склонов влияет ряд факторов, в том числе морфометрические показатели, особенно экспозиция, угол наклона и средняя высота. Исследование проведено на примере данной территории. Была разработана новая методика составления карты теплообеспеченности горных геоморфосистем. Средняя высота, средние углы наклона и экспозиция оценены по пятибалльной шкале и дана классификация геоморфосистем: очень хорошо теплообеспеченные (5 баллов), хорошо теплообеспеченные (4 балла), средне теплообеспеченные (3 балла), плохо теплообеспеченные (2 балла), очень плохо теплообеспеченные (1 балл). Составлена карта районирования геоморфосистем азербайджанской части Большого Кавказа по степени теплообеспеченности на основе морфометрических показателей в масштабе 1:100 000 способом картограммы (рисунок), на которой проведены морфометрические и картометрические работы, составлены таблицы, построены гистограммы, проведены анализы и выявлено, что на исследуемой территории по площади (8334,93 кв. км; 42,04%), по количеству (92; 37,10%), по густоте (0,0046) преобладают очень хорошо теплообеспеченные геоморфосистемы. Очень плохо теплообеспеченные геоморфосистемы отсутствуют.

Наименьшей площадью (127,45 кв.км; 0,64%), количеством (12; 4,84%), густотой (0,0006) и средней площадью (10,62 кв.км) характеризуются плохо теплообеспеченные геоморфосистемы.

Средне, хорошо и очень хорошо теплообеспеченные геоморфосистемы занимают значительную часть исследуемой территории. Это объясняется жарким климатом, наличием очень многих склонов южной экспозиции и незначительными абсолютными высотами ( $H_{\max}=4466\text{м}$ , г.Базардюзи) исследуемой территории.



**Рисунок. Карта районирования геоморфосистем азербайджанской части Большого Кавказа по степени теплообеспеченности на основе морфометрических показателей**

С увеличением балльной величины теплообеспеченности геоморфосистем площадь, количество и густота геоморфосистем увеличиваются, а средняя площадь сначала увеличивается, а потом уменьшается.

По анализу этих показателей можно сказать, что исследуемая территория в целом благоприятна для сельскохозяйственной деятельности, особенно для выращивания теплолюбивых растений.

Карта теплообеспеченности склонов является синтетической оценочной картой, а теплообеспеченность является одним из основных факторов при выборе склонов для сельского хозяйства.

Разработка содержания и методика составления карты энергии рельефа склонов горных геоморфосистем. Одной из сельскохозяйственных карт может быть карта энергии рельефа склонов. Составление карты энергии рельефа имеет свою историю. Научно - теоретическая и практическая ценность ее давно признана. Но, к сожалению, вопросы содержания и методика составления достаточно не разработаны.

Термин «энергия рельефа» в геоморфологии существует около века. Его впервые ввел в “1911 году Партч”<sup>4</sup>. Нами проанализированы все существующие методики составления карт энергии рельефа последнего столетия и разработана совершенно новая методика на примере юго-восточного склона Большого Кавказа. Данная методика учитывает и потенциальную энергию рельефа.

Карта энергии рельефа склонов междуречья Пирсаат - Чигильчай составлена способом картограммы в масштабе 1:100000 по градации: 0-0,3 (очень слабая энергия, не препятствует экзогенным процессам); 0,3-0,6 (слабая энергия, очень слабо препятствует экзогенным процессам); 0,6-0,9 (умеренно сильная энергия, слабо благоприятствует экзогенным процес-

---

<sup>4</sup> Спиридонов, А. И. Энергия рельефа // -Москва: Геоморфология, -1994. №2, - с.71-74.

сам); 0,9-1,2 (средне сильная энергия, средне благоприятствующая экзогенным процессам); 1,2-1,5 (сильная энергия, сильно благоприятствующая экзогенным процессам); 1,5-1,8 (очень сильная энергия, очень сильно благоприятствующая экзогенным процессам).

На основе проведенных картометрических и морфометрических работ, составленных таблиц и гистограмм выявлено, что с увеличением показателя энергии количество, площадь и густота склонов уменьшаются, а средняя площадь увеличивается. По количеству (70,12 %) и площади (61,69%) преобладают склоны с энергией 0-0,3 энергетического потенциала. Они расположены в южной части исследуемой территории. На исследуемой территории по мере увеличения средней высоты, глубины расчленения, углов наклона, объема склонов и т.д. энергия рельефа увеличивается.

Для сравнительного анализа показатель энергии рельефа склона вычислен по абсолютной и балльной величинам. По ним видно, что 40 склонов имеют одинаковую величину. Амплитуда (размах) составляет 0,23. Свыше 90 % склонов имеют разницу  $\pm 0.05$ . Карты также сходятся. На наш взгляд, это объясняется особенностью балльной оценки морфометрических показателей.

Составление и морфометрический анализ агрогеоморфологической карты склонов. Склоны являются одним из основных частей земельных фондов, а их морфометрические характеристики критерием качественной оценки земель. Одновременный учет всех морфометрических показателей дает большой сельскохозяйственный эффект, открывая новые перспективы развития в условиях рыночной экономики.

Индивидуальный подход к каждому склону на основе морфометрических исследований позволяет выделить в его пределах различные агропроизводственные участки и способы ведения сельскохозяйственных работ.

Морфометрические показатели используются в землеустройстве, отборе целинных и залежных земель, борьбе с эрозией, проектировании почвозащитных полос, водохозяйствен-



ном устройстве территории, выборе участков для плантаций, механизации полевых работ. Они влияют на размещении сельхозугодий, сроки посева и уборки, процессы роста растений, распространение сельскохозяйственных вредителей и т.д.

Для рационального размещения сельскохозяйственных культур, организации сельскохозяйственных работ необходимы соответствующие карты. Одной из таких карт может быть агрогеоморфологическая карта (АГК). На наш взгляд, АГК – это синтетическая оценочная карта рельефа, включающая в себя всю необходимую информацию для сельскохозяйственных работ.

Для составления АГК вначале составляется карта морфометрической оценки агрогеоморфологической характеристики склонов. Нами такая карта составлена для горной части бассейна р. Гозлучай с общей площадью 500,14 кв.км на основе топографической карты в масштабе 1:100000. Здесь выделен 91 склон. Средние углы наклона, экспозиция, средняя высота, средняя длина, глубина и густота расчленения оценены по пятибалльной шкале и дана классификация склонов: относительно благоприятный (1балл), менее благоприятный (2 балла), благоприятный (3 балла), значительно благоприятный (4 балла), наиболее благоприятный (5 баллов). Данная классификация легла в основу составления карты морфометрической оценки агрогеоморфологической характеристики склонов способом картограммы в масштабе 1:100000.

Агрогеоморфологическая карта составляется путем нанесения на карту морфометрической оценки агрогеоморфологической характеристики склонов всю необходимую информацию для сельскохозяйственных работ.

Нами агрогеоморфологическая карта склонов составлена на примере горной части бассейна р.Гозлучай с общей площадью 500,14 кв.км в масштабе 1:100000. На карту морфометрической оценки агрогеоморфологической характеристики склонов была нанесена почвенная информация из карты «Экологическая

оценка почв Азербайджана» (Г. Ш. Мамедов, 2003)<sup>5</sup>. Все картографические источники приведены к единому масштабу (1:100000). Кроме этого, на карту наносятся также песчаные бугры, гряды, обрывы, овраги, осыпи, просадки, карст, оползни, скалы, каменистые россыпи, террасы, западины, ложбины, балки, речные долины, валуны и т.д., исключающие возможность механизированной обработки почв и т.д.

Анализ выполненных работ показывает, что на исследуемой территории с увеличением балльной величины, количество, площадь и густота склонов сначала увеличиваются, а затем уменьшаются. Бассейн реки в целом благоприятен для ведения сельскохозяйственных работ.

Морфометрический анализ и оценка эрозионной опасности и эрозионного расчленения горных геоморфосистем. Наряду с вышеуказанными картами большое сельскохозяйственное значение имеет карта морфометрической оценки эрозионной опасности склонов и карта районирования горных геоморфосистем по степени эрозионного расчленения на основе морфометрических показателей.

Для предотвращения эрозии почв необходимо проведение комплексных исследований. Составной частью таких исследований является морфометрическое исследование. Морфометрические показатели геоморфосистем существенно влияют на скорость поверхностного стока и ее разрушительную силу.

Эрозионная опасность приводит к уменьшению площади сельскохозяйственных земель, снижению плодородности почв, увеличению себестоимости сельскохозяйственных работ.

Исследование эрозионной опасности на основе морфометрических показателей склонов нами проведено на примере междуречья Пирсаат - Чигильчай с площадью 2393,33 кв.км.

Густота и глубина расчленения, средние углы наклона, средняя длина, морфология и экспозиция склонов оценены по

---

<sup>5</sup> Мамедов, Г.Ш. Экологическая оценка почв Азербайджана[Карта] / 1:600 000/- Баку: Государственный Комитет по Земель и Картографии,-2003.-1л

пятибалльной шкале, дана классификация склонов по эрозионной опасности: очень слабая (1 балл), слабая (2 балла), средняя (3 балла), сильная (4 балла), очень сильная (5 баллов) и составлена карта морфометрической оценки эрозионной опасности склонов способом картограммы в масштабе 1:100000.

По совместному анализу выполненных морфометрических и картометрических работ на этой карте можно увидеть, что наименьшими количеством (27; 6,35%), площадью (88,86 кв.км ; 3,71%) и густотой (3,29) характеризуются слабо расчлененные геоморфосистемы. Очень слабо расчлененные и очень сильно расчлененные склоны на исследуемой территории отсутствуют. Эрозионно опасные склоны особенно широко распространены в Гобустане, что связано с аридностью климата, отсутствием растительного (особенно лесного) покрова.

При морфометрическом исследовании эрозионного расчленения геоморфосистем исследуемой территории густота и глубина расчленения, средние углы наклона, средняя длина, средняя высота и экспозиция склонов оценены по пятибалльной шкале и была дана классификация геоморфосистем по эрозионному расчленению: очень слабо расчленённые (1 балл), слабо расчленённые ( 2 балла), средне расчленённые (3 балла), сильно расчленённые (4 балла), очень сильно расчленённые (5 баллов). Составлена карта районирования геоморфосистем азербайджанской части Большого Кавказа по степени эрозионной расчлененности на основе морфометрических показателей способом картограммы в масштабе 1:100000 .

На основе морфометрических показателей данной карты выявлено, что по количеству (110; 41,51%), по площади (8578,51 кв.км; 43,27%), по густоте (0,0055) преобладают средне расчлененные геоморфосистемы. А очень сильно расчлененные геоморфосистемы характеризуются наименьшими количеством (2; 0,75%), площадью (19,78 кв.км; 0,10%) и густотой (0,0001).

Таким образом, на исследуемой территории по количеству, площади и густоте преобладают средне расчлененные геоморфосистемы. В пределах определенной территории густота

склонов зависит от площади овражно – балочной и долинной сети. В тектонически активных(северная часть исследуемой территории) и аридно- денудационных районах (юго –восточная часть исследуемой территории) геоморфосистемы сильно расчленены овражно- балочной и долинной сетью. Здесь преобладают маленькие геоморфосистемы. Степень расчлененности самих геоморфосистем связана с высотой местного базиса эрозии, крутизной склонов, литологией пород, растительным покровом, количеством и интенсивностью выпадения атмосферных осадков и т.д.

На исследуемой территории тектоническая активность уменьшается от водораздельной зоны к Кура–Аразинской низменности, Алазань - Агричайской долине, побережью Каспийского моря. В этом направлении уменьшается и величина морфометрических показателей и присвоенный им балл. Районам тектонических поднятий соответствуют значительные величины морфометрических показателей и баллов, а районам тектонических опусканий соответствуют незначительные величины морфометрических показателей и баллов.

**Седьмая глава посвящена «Морфометрическому исследованию горных геоморфосистем в целях рекреации, туризма и экологии».**

Морфометрическое исследование рекреационного потенциала горных геоморфосистем.Геоморфосистемы влияют на рекреационную особенность территории и рекреационную деятельность населения. Их можно рассматривать в качестве рекреационного ресурса. Они являются базисом географического ландшафта. Поэтому изучение и охрана геоморфосистем очень важны. Рекреационный потенциал геоморфосистем зависит в основном от морфометрических показателей. Они существенно влияют на территориальную организацию рекреационной деятельности, формирование рекреационных районов, позволяя создать морфометрический кадастр и определить экзотичность геоморфосистем в количественном выражении. Без морфометрических показателей невозможно объективно оценить рекреа-

ционный потенциал геоморфосистем и провести рекреационное районирование.

Морфометрические показатели влияют почти на любой вид туристической деятельности, иногда сам рельеф, выступая как фактор рекреации и туризма, определяет специализацию территории. Нами на основе литературных материалов составлена таблица, где указано, как каждый морфометрический показатель влияет на туристическую деятельность. На основе анализа этой таблицы можно убедиться, что для рациональной организации туризма необходимо комплексное и детальное морфометрическое исследование геоморфосистем.

Роль геоморфосистем в рекреации настолько велика, что это привело к тому, что в геоморфологии сформировалось новое направление - рекреационная геоморфология. Геоморфосистемы влияют на рекреационные свойства территории и рекреационную деятельность человека. Рекреационное значение геоморфосистем определяется морфометрическими показателями.

Вертикальное расчленение определяет высотное разнообразие рекреационного потенциала геоморфосистем.

Общая расчлененность (вертикальное и горизонтальное) характеризует контрастность геоморфосистем территории. Определяют степень динамичности и другие особенности геоморфосистем.

Углы наклона определяют доступность, существенно влияя на организацию рекреационной деятельности.

Экспозиция обеспечивает освещенность склонов, видимость и восприятие рекреационных объектов.

Средняя высота определяет обзорность территории. С ней тесно связаны свежесть, давление, влажность воздуха и т.д.

Морфометрическое исследование геоморфосистем в целях рекреации, туризма и экологии также проведено на основе топографической карты масштаба 1:100000. Морфометрическое исследование рекреационного потенциала геоморфосистем проведено на примере исследуемой территории. На основе балльной оценки (пятибалльной шкалы) средних углов наклона, экспози-

ции, глубины и густоты расчленения, средней высоты дана классификация геоморфосистем для рекреационной деятельности : относительно благоприятная (1балл), менее благоприятная (2 балла), благоприятная (3 балла), значительно благоприятная (4 балла) и наиболее благоприятная (5 баллов) и составлена карта рекреационного районирования геоморфосистем азербайджанской части Большого Кавказа на основе морфометрических показателей в масштабе 1:100000 способом картограммы , анализ которой показывает, что исследуемая территория в целом по морфометрическим показателям благоприятна для рекреации.

Общие географические вопросы геоморфологического туризма. Туризм является одним из сравнительно молодых и быстроразвивающихся отраслей экономики Азербайджана. Для его рациональной организации очень важен анализ географических вопросов (факторов). Географические вопросы ( факторы) геотуризма делятся на две большие группы.1.Природные или естественные(тектоника, геоморфология, морфометрия, гидрография, климат и т.д.), 2.Социально-экономические (экономико-географическое положение, транспортная доступность, расселение населения и т.д.). В работе рассмотрены все эти вопросы и проведен их анализ.

Разработка содержания и методика составления геотуристической карты горных геоморфосистем. Одним из видов туризма Азербайджана является геоморфологический туризм (ГТ). Несмотря на то, что на Южном Кавказе в сравнении с другими республиками для развития геотуризма Азербайджан имеет очень большие возможности, эти ресурсы рационально не используются. Геотуристические ресурсы являются одним из ценных природных ресурсов республики.

Для рационального использования геотуристических (геоморфологический туризм) ресурсов и рациональной организации туристической деятельности составляется карта геотуристических ресурсов.

Нами на основе литературных и картографических источников составлена Геотуристическая карта Азербайджана в мас-

штабе 1:600 000, где отображены отдельные формы рельефа, их комплексы и объекты, связанные с ними, имеющие туристическое значение. По этой карте можно проанализировать геотуристические возможности и перспективы страны, выбрать оптимальные геотуристические маршруты и т.д.

Исследование морфометрических особенностей районов распространения пещер. Одним из уникальных видов геотуризма является пещерный туризм. Нами пещеры рассматриваются как геотуристические объекты. На наш взгляд, проведенное исследование в спелеологии может дать начало новым фундаментальным исследованиям в области спелеотуризма.

Учитывая современное состояние туризма, особенно спелеотуризма, можно сказать, что Азербайджан имеет очень большие возможности для развития этого направления, где предстоит решить очень много имеющихся проблем.

Учитывая большое научно-теоретическое и практическое значение, 10 пещер Азербайджана объявлены заповедными. Пещеры являются археологическими природно-историческими памятниками. В научно - исследовательской работе пещеры нами изучены как объект туризма.

Для рационального использования туристических ресурсов пещер необходимо собрать много информации. С этой целью самым хорошим средством является ГИС- технология. Географические информационные системы (ГИС) являются незаменимым средством для оперативного сбора, систематизации, охраны, обновления информации о пещерах. ГИС - технология позволяет показать информацию по частям и по слоям. Таким образом, ГИС - технология открывает новые возможности для изучения и использования туристических ресурсов пещер.

Пещеры Азербайджана характеризуются очень сложными геолого-геоморфологическими и морфометрическими особенностями. Они до сих пор не изучены на уровне современной технологии . На исследуемой территории пещеры Хаши, Галаалты, Судур и др. имеют очень большое туристическое значение.

Нами определены основные морфометрические показатели

районов расположения пещер и исследовано влияние этих показателей на их распространение. На основе литературных и картографических источников составлены Спелеотуристическая карта Азербайджанской Республики и Карта высотного распределения пещер Азербайджанской Республики в масштабе 1:600000. Анализ этих карт показывает, как морфометрические показатели влияют на образование и распространение пещер. Роль морфометрических показателей при образовании карстовых пещер является прямой. По мере увеличения крутизны склонов процесс карстообразования ослабевает. При углах наклона  $12^{\circ}$ - $15^{\circ}$  карстообразование ослабляется. Кроме этого, на образование пещер существенно влияют горизонтальное и вертикальное расчленение и экспозиция склонов.

Пещеры на исследуемой территории распространены крайне неравномерно. Они широко распространены в горных областях, отличающихся высокой тектонической активностью, значительной трещиноватостью пород, глубокой расчлененностью и т.д.

Составленные карты позволяют анализировать закономерности распространения пещер и очень полезны для организации спелеотуризма (выбор оптимальных туристических маршрутов, открытие новых маршрутов, выбор оптимальных районов для размещения объектов, связанных с спелеотуризмом), проведение районирования и т.д.

Морфометрическое исследование склонов горных геоморфосистем для зимнего туризма. В нашей республике в последние годы быстро развивается зимний туризм. Морфометрическое исследование геоморфосистем в целях зимнего туризма проведено на примере ключевого участка Хыналыг. Ключевой участок расположен выше лесного пояса. Северная граница его доходит до водораздела Главного Кавказа. Факторы, влияющие на зимний туризм, можно разделить на нижеследующие группы: 1. Геоморфологические – морфология и морфометрия геоморфосистем, 2. Топографическая, 3. Климатическая, 4. Ландшафт (особенно растительный покров), 5. Трудовые ресурсы, 6. Ин-



фраструктуры. Нами в научно – исследовательской работе учтены все эти факторы. Морфометрические показатели существенно влияют на эти факторы. Поэтому они исследованы более подробно.

Площадь исследуемой территории составляет 1761,05 кв.км, где расположены горная часть бассейнов рек Самур, Гусарчай, Гудиалчай, Гарачай и Вельвеличай. Здесь имеется 504 склона. Средние углы наклона, глубина и густота расчленения, средняя высота, средняя длина, экспозиция склонов оценены по пятибалльной шкале и дана классификация их для пригодности зимнего туризма: 1 балл (неблагоприятный), 2 балла ( менее благоприятный), 3 балла (относительно благоприятный), 4 балла (благоприятный), 5 баллов (очень благоприятный). На основе балльной оценки составлена Карта пригодности склонов к зимнему туризму ключевого участка Хыналыг способом картограммы в масштабе 1:100000 . По карте проведены все необходимые картометрические и морфометрические работы и составлены таблицы. По анализу этих работ в комплексе выявлено, что на исследуемой территории 68,11 % склонов являются пригодными для зимнего туризма.

Наряду с этим составлена и Карта основных объектов зимнего туризма на ключевом участке Хыналыг в масштабе 1:100000. На карту нанесены рекомендуемые маршруты для лыжников, туристические базы и гостиницы, туристическое агентство, рекомендуемые канатные дороги, аэропорты и т.д., а также населенные пункты где можно организовать зимний туризм (Сюхюб, Гараулустью, Гонагкэнд, Фирик и Судур).

Составленные карты могут явиться незаменимым средством для организации и управления зимним туризмом на ключевом участке, а методика применима для любых горных территорий.

В условиях рыночной экономики для рационального использования зимних туристических ресурсов и их развития подготовлен пакет-предложений, состоящий из 37 пунктов и предложено 12 лыжных маршрутов.

Морфометрическое исследование районов распространения грязевых вулканов в целях туризма. Одной из отраслей геотуризма является грязевулканический туризм.

Несмотря на то, что Азербайджан имеет очень большие возможности для грязевулканического туризма, до настоящего времени не организованы и не проведены комплексные исследования грязевых вулканов в целях туризма, не составлены соответствующие карты, не организованы грязевулканический туризм и грязевулканическое лечение на мировом уровне.

Гобустан - Абшеронский физико-географический район Азербайджана является одним из районов мира, где широко распространены грязевые вулканы.

В научно - исследовательской работе грязевые вулканы рассматриваются как объект туризма. Туристическое значение грязевых вулканов имеет два основных направления: а) они являются объектом осмотра, имея научное значения для туристов, б) лечебные свойства позволяют организовать санатории в районах распространения грязевых вулканов.

Учитывая большую научно- теоретическую и практическую значимость грязевых вулканов, 15 августа 2007 года издано распоряжение об охране 52-х грязевых вулканов<sup>6</sup>. Морфометрическое исследование районов распространения грязевых вулканов и других геоморфологических объектов в целях туризма до настоящего времени остается нерешенной проблемой туристической индустрии Азербайджана. Данная научно-исследовательская работа проведена с целью рациональной организации (выбор оптимального маршрута, охрана грязевулканического ландшафта, наличие подробной инфраструктуры) грязевулканического туризма. Было проведено комплексное

---

<sup>6</sup>И.Г.Алиев. Распоряжение Президента Азербайджанской Республики «О создании Государственного природного заповедника группы грязевых вулканов Баку и Апшеронский полуостров», 15 августа 2007 года. №2315. Управление делами Президента Азербайджанской Республики. Указы и распоряжения Президента Азербайджанской Республики. Библиографический указатель. №2 (7), - с.28.

морфометрическое исследование геоморфосистем уникального района распространения грязевых вулканов - Гобустан-Абшеронского физико-географического района (S=5059,75 кв.км). Здесь имеется 540 склонов. Они характеризуются невысокой абсолютной высотой и глубиной расчленения, а также сильным расчленением овражно – балочной и долинной сетью. Преобладают склоны восточной экспозиции. Они занимают 20,32% площади исследуемой территории и составляют 18,14% всех склонов. Наименьшей площадью (81,60 кв.км ; 2,15%) и количеством (19 ; 3,52%) характеризуются склоны северо-восточной экспозиции.

Средние углы наклона достигают 20°. Преобладают склоны с крутизной 6°-12° (сильно наклонные), где некоторые виды строительства затруднены и увеличивается объем земляных работ, а для повышения производительности работ целесообразно применять специальную технику. Они занимают 47,15% площади исследуемой территории и составляют 56,67% всех склонов.

Вертикальное расчленение (глубина расчленения) достигает 750 м. Преобладают склоны с глубиной расчленения до 250 м, что существенно не влияет на организацию грязевулканического туризма. Они занимают 52,84% площади исследуемой территории. Гобустан- Абшеронский физико-географический район характеризуется аридностью климата, где широко распространены овражно-балочная и долинная сети.

Показатель густоты горизонтального расчленения достигает 3 км./кв.км. Преобладают склоны с расчленением до 1км./кв.км (слаборасчлененные склоны). Они занимают 63,12% площади исследуемой территории и выгодны для организации грязевулканического туризма. Конусы грязевых вулканов характеризуются радиальным расчленением.

Анализ морфометрических показателей склонов показал, что рельеф исследуемой территории в целом благоприятен для организации грязевулканического туризма.

Нами на основе литературных и картографических источников составлена Карта грязевулканического туризма Гобустан-

Абшеронского физико-географического района в масштабе 1:300000, имеющая очень большое значение для организации грязевулканического туризма.

На основе вышеизложенных работ для рациональной организации грязевулканического туризма и рационального использования этих ресурсов подготовлен пакет – предложений, состоящий из 30 пунктов.

Морфометрическое исследование и оценка экогеоморфологической напряженности склонов горных геоморфосистем. Почти вся хозяйственная деятельность человека тесно связана с геоморфосистемами земной поверхности. В условиях рыночной экономики в нашей республике наряду с равнинными интенсивно осваиваются и горные районы, в результате чего первичное состояние геоморфосистем видоизменяется. Они теряют инженерные, эстетические, сельскохозяйственные и другие свойства. Поэтому назрела необходимость рационального использования и охраны геоморфосистем, что требует исследования их экологического состояния. Такими исследованиями занимается сравнительно новое направление прикладной геоморфологии- экологическая геоморфология.

Следует отметить, что нерациональное использование рельефа приводит к разрушению его первичного состояния. Поэтому исследование его экологического состояния является одним из важных вопросов прикладной геоморфологии.

Ухудшение первичного состояния склонов (подрезка, регулярный выпас скота, оползни, обвалы и т.д.) требует детальных морфометрических исследований склонов, проведение морфометрических мониторингов, составление соответствующих карт. Хорошим примером таких карт может явиться экогеоморфологическая карта. Экогеоморфологическая карта прежде всего служит источником информации об экологическом состоянии геоморфосистем и может использоваться для их охраны.

Морфометрический анализ и оценка экогеоморфологической напряженности склонов рассмотрены на примере междуречья Пирсаат - Чигильчай с общей площадью 2393,33 кв.км, с це-

лью составления карты экогеоморфологической напряженности склонов, выявления районов различной экогеоморфологической напряженности и высотной зональности. Необходимо подчеркнуть, что на экогеоморфологическую напряженность склонов значительно влияют морфометрические показатели. Среди них наиболее важную роль играют гипсометрия, уклон поверхности, густота и глубина расчленения, экспозиция склонов.

Гипсометрия влияет через климатические факторы, так как с изменением высоты меняются термический режим, атмосферное давление и влажность воздуха.

Уклон поверхности определяет интенсивность всех видов склоновых процессов, разрушающих рельеф, энергию геоморфосистем, солнечную радиацию и т.д.

Горизонтальное расчленение определяет степень разнообразия геоморфосистем с многих точек зрения, особенно экологической. Интенсивно расчлененные геоморфосистемы наиболее интенсивно разрушаются.

Вертикальное расчленение определяет степень высотной дифференциации склонов по эколого-геоморфологическим условиям напряженности. Экспозиция определяет соотношение тепла и влаги, степень нагреваемости склонов. Склоны северной и южной экспозиции разрушаются по-разному. Абсолютные высоты склонов и физико-географические условия по-разному влияют на экогеоморфологическую напряженность.

Средние углы наклона, густота и глубина расчленения и экспозиция 425 склонов оценены по пятибалльной шкале, и дана классификация их по экогеоморфологической напряженности: 1 балл (очень слабая), 2 балла (слабая), 3 балла (средняя), 4 балла (высокая), 5 баллов (очень высокая). На основании этих работ составлена Карта экогеоморфологической напряженности склонов междуречья Пирсаат - Чигильчай способом картограммы в масштабе 1:100000. На карту нанесены горизонталы 200 м., 500 м., 1000 м. и 2000 м., проведены картометрические и морфометрические работы по этой карте, составлены таблицы, построены гистограммы. Комплексный анализ подтверждает наличие или

отсутствие тех или иных видов склонов различной экологической напряженности, что связано с величиной морфометрических показателей. Выявлена четкая поясная зональность распределения склонов с различной экогеоморфологической напряженностью.

Для междуречья Пирсаатчай - Чигильчай характерно: а) кроме бассейна реки Джейранкечмаз, во всех речных бассейнах наблюдается высотная зональность экогеоморфологической напряженности склонов. До среднегорной зоны наблюдаются склоны слабой, в среднегорной зоне средней и в высокогорной зоне высокой экогеоморфологической напряженности ; б) во всех речных бассейнах в высокогорной зоне склоны очень слабой и очень высокой экогеоморфологической напряженности отсутствуют ; в) с увеличением экогеоморфологической напряженности во всех речных бассейнах количество, площадь и густота склонов сначала увеличиваются, а затем уменьшаются. По количеству (173;40,71%) преобладают склоны слабой, а по площади (1008,31 кв.км ;42,13%) средней экогеоморфологической напряженности. Наименьшими количеством (4;0,94%) и площадью (13,10 кв.км ; 0,55%) характеризуются склоны очень высокой экогеоморфологической напряженности.

Исследовано также расположение населенных пунктов на склонах с различной экогеоморфологической напряженностью. Здесь имеется 78 населенных пунктов. Выявлено, что на расположение населенных пунктов влияет экогеоморфологическая напряженность склонов. Населенные пункты наиболее густо расположены на склонах со слабой и очень слабой экогеоморфологической напряженностью.

## ВЫВОДЫ

1. На исследуемой территории (19823,84 кв.км) количественно (330547; 25,45%) преобладают сильно наклонные ( $6^0-12^0$ ), а по площади (8274,28 кв.км ; 41,74%) пологие ( $0^0-1,5^0$ ) геоморфосистемы. Наименьшим количеством (68551; 5,28%) и

площадью (174,28 кв. км; 0,88%) характеризуются очень крутые ( $45^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ) геоморфосистемы. Исследуемая территория в целом благоприятна для хозяйственных работ [48].

На исследуемой территории по количеству (992; 25,05% ) и по площади (4936,15 кв. км; 30,05 %) преобладают слабо расчлененные (250-500 м) склоны, а наименьшим количеством (589; 14,87 %) и площадью (2667,37 кв.км; 16,24 %) характеризуются очень слабо расчлененные (0-250 м) склоны [39].

Модальными являются слабо расчлененные (0-1 км./кв.км) склоны (2798; 70,66 % ; 11141,05 кв.км ; 67,82 %). Наименьшим количеством (14; 0,35% и площадью (48,46 кв. км; 0,29%) характеризуются очень сильно расчлененные склоны. С увеличением величины густоты горизонтального расчленения, количество и площадь склонов уменьшаются [40].

По количеству (287698; 41,01%) преобладает северная (северная, северо-западная и северо-восточная) экспозиция, занимающая 30,54% площади исследуемой территории. По площади (6414,95 кв.км; 32,36 %) преобладают склоны южной (южной, юго-западной и юго-восточной) экспозиции, составляющие 35,71% всех геоморфосистем. Статистическое распределение геоморфосистем с различной экспозицией носит очень хаотический характер. В сильно расчлененных районах наблюдаются очень многие геоморфосистемы и соответственно различная экспозиция [34].

2. Анализ морфометрического комплекса склонов юго-восточной части Большого Кавказа с общей площадью 2787,16 кв.км, где расположены бассейны рр. Агсу, Пирсаат, Гозлучай, Чигильчай и Джейранкечмаз, показал, что функциональная связь между морфометрическими показателями склонов отсутствует, преобладает корреляционная связь. Эти показатели носят весьма сложный характер, так как они формируются при взаимодействии экзогенных и эндогенных процессов, и постоянно изменяются.

Анализ взаимосвязи 5148 морфометрических показателей 572-х склонов на основе многочисленных графиков показывает,

что в целом на исследуемой территории высотные показатели (максимальные, минимальные, средние и относительные) имеют по сравнению с другими морфометрическими показателями наиболее тесную связь между собой и с углами наклона. Экспозиция существенно не влияет на взаимосвязи морфометрических показателей склонов.

Совместный анализ карты густоты горизонтального расчленения и экспозиции склонов показывает, что между ними функциональная связь отсутствует. Она носит в основном корреляционный характер. Экспозиция не влияет на густоту горизонтального расчленения непосредственно. В сильно расчлененных районах наблюдается очень много склонов и соответственно различная экспозиция. На густоту горизонтального расчленения рельефа влияют в основном литология пород, тектоническая активность территории, атмосферные осадки, растительность и др.

На исследуемой территории прямая связь между средними углами наклона, длиной, относительными, экстремальными и средними высотами склонов наблюдается почти повсюду. Средние углы наклона склонов наиболее тесно связаны с высотными морфометрическими показателями. Наиболее тесные связи имеют экстремальные высоты [7, 25].

Исследование соседства склонов с различной экспозицией на примере ключевого участка Шамахи ( $S=277,64$  кв. км) показывает, что связь экспозиции с соседством отсутствует. Так, экспозиция склонов, образовавшихся в результате в основном тектонических движений, носит хаотический характер, также как и соседство склонов с различной экспозицией [5].

3. На исследуемой территории с увеличением балльной величины морфометрической оценки условия строительства, площадь, количество и густота склонов сначала увеличиваются, а потом уменьшаются. Наиболее благоприятные склоны занимают 5637,60 кв.км площади, что составляет 28,44 % всей исследуемой территории.



Если учесть, что благоприятные, значительно благоприятные и наиболее благоприятные геоморфосистемы в определенной степени пригодны для строительства, то основная часть исследуемой территории с морфометрической точки зрения выгодна для проведения строительных работ. Менее благоприятные склоны могут использоваться для постройки временных жилых домов [24].

В азербайджанской части Большого Кавказа наибольшей площадью (8870,74 кв.км; 44,75 %) и количеством (109; 37,60 %) характеризуются территории с средней геодинамической активностью. Таким образом, исследуемая территория с геодинамической точки зрения выгодна. С увеличением геодинамической активности количество, площадь и густота склонов сначала увеличиваются, а потом уменьшаются, что объясняется неравномерной раздробленностью территорий [6].

4. На ключевом участке южный склон Большого Кавказа из 476 исследуемых населенных пунктов 116 (24,37 %) расположены на склонах с крутизной до  $1,5^0$ , 119 (25,00 %) на склонах южной экспозиции. Наименьшее количество (2; 0,42 %) населенных пунктов расположено на склонах с крутизной от  $20^0$  до  $45^0$ . На склонах с любой крутизной большинство населенных пунктов расположено на склонах с южной и юго-западной экспозицией. Населенные пункты имеют регулярную, нерегулярную, комбинированную планировку и очень сложную конфигурацию. Максимальная густота населенных пунктов наблюдается в низкогорной зоне (0,06), далее идут предгорная (0,04) и среднегорная зоны (0,03) [9].

5. На исследуемой территории с увеличением балльной величины площадь, количество и густота геоморфосистем с различной теплообеспеченностью увеличиваются. По количеству (92; 37,10%), площади (8334,93 кв.км; 42,04%) и густоте (0,0046) преобладают очень хорошо теплообеспеченные геоморфосистемы. Наименьшей площадью (127,45 кв.км; 0,64%), количеством (12; 4,84 %) и густотой (0,0006) характеризуются плохо теплообеспеченные геоморфосистемы.

Таким образом, исследуемая территория в целом пригодна для сельскохозяйственной деятельности. Очень плохо теплообеспеченные геоморфосистемы отсутствуют, а плохо теплообеспеченные геоморфосистемы занимают всего лишь 127,45 кв.км (0,64%) площади исследуемой территории [8].

6. В междуречье Пирсаат - Чигильчай ( $S=2393,33$  кв.км) по количеству (292; 68,71 %), площади (1623,97 кв.км; 67,86 %), густоте (0,12) преобладают склоны средней эрозионной опасности [10, 44].

На исследуемой территории с увеличением балльной величины эрозионного расчленения количество, площадь и густота геоморфосистем сначала увеличиваются, а потом уменьшаются. Средняя площадь сначала уменьшается, потом увеличивается и заново уменьшается. По количеству (110 ; 41,51%), площади (8578,51 кв.км; 43,27%) и густоте (0,0055) преобладают средне расчлененные геоморфосистемы [37].

7. На исследуемой территории с рекреационной точки зрения по площади (42,27% и 42,22%), по количеству (25,41% и 56,56%), по густоте (0,0035 и 0,0016) преобладают благоприятные и значительно благоприятные геоморфосистемы. Значит исследуемая территория с морфометрической точки зрения выгодна для рекреационной деятельности. С увеличением балльной величины площадь, количество и густота склонов сначала увеличиваются, а затем уменьшаются. Средняя площадь сначала уменьшается, потом увеличивается, а затем заново уменьшается. Это объясняется неравномерной тектонической активностью территории [31, 47].

8. Слабое развитие геотуризма связано со слабым развитием инфраструктур, недоступностью отдельных геотуристических объектов, недооценкой потенциальной возможности, слабой материальной базой, нехваткой специалистов и т.д. Естественные факторы предопределили очень хорошие возможности и ход развития геотуризма, а социально – экономические факторы характеризуются отсталостью. Недостаточно изучены возможности и недостаточно проведены комплексные и детальные

морфометрические анализы туристического потенциала геоморфосистем.

Климатические условия выгодны почти для всех видов туризма. При их организации необходимо изучить климатические особенности территорий и подготовить прогноз на период туристической деятельности. Наиболее детальному и комплексному изучению нуждается зимний туризм [28, 29].

9. В пещерообразовании горных геоморфосистем наряду с литологией пород, тектоническими, климатическими и другими факторами немаловажную роль играют морфометрические показатели (уклон поверхности, густота и глубина расчленения, экспозиция склонов). На наш взгляд, роль морфометрических показателей при образовании карстовых пещер является прямой [16].

Ключевой участок Хыналыг ( $S=1761,05$  кв.км) по морфометрическим и климатическим показателям пригоден для зимнего туризма. Но социально-экономические факторы затрудняют организацию такой рентабельной отрасли народного хозяйства. На ключевом участке по количеству (328 ; 65,08%), площади (1149,45 кв.км; 68,11%) и густоте (0,19) преобладают пригодные склоны. С увеличением балльной величины количество, площадь и густота склонов сначала увеличиваются, а затем уменьшаются, а средняя площадь увеличивается. В целом, ключевой участок с морфометрической точки зрения пригоден для зимнего туризма [19].

Грязевулканический туризм является одним из непопулярных, но наиболее перспективных видов туризма. К сожалению, до настоящего времени развитию грязевулканического туризма не придавалось должного значения. Развитие данного вида туризма открывает новые возможности для вхождения Азербайджана на мировой рынок туризма [42].

10. В междуречье Пирсаат - Чигильчай увеличение экогеоморфологической напряженности склонов соответствует высотным зонам. На исследуемой территории из 78 населенных пунктов по количеству (42; 53,85% ) преобладают населенные

пункты, расположенные на склонах слабой экогеоморфологической напряженности. Далее следуют населенные пункты, расположенные на склонах средней (22; 28,21%), очень слабой (9; 11,54%) и высокой (5; 6,41%) экогеоморфологической напряженности. Населенных пунктов, которые были бы расположены на склонах с очень высокой экогеоморфологической напряженностью, нет [49].

### **Основные публикации по теме диссертации:**

1. Mehbaliyev, M.M. Investigation of Dynamics the Densitu of Horizontal Cut of Relief Bu Gartoqraphic Spase Methods (On the Pattern of Key Site of Ajinour) //-Tokio:Asian Aciation on Remate Sensinq ACRS, -1997 (Malaysiya), GEO97-7,-pp.7-9 (co-autor Nabiyev A.A., Mikailova H.H.).

2. Мехбалиев, М.М. Морфометрический анализ карт экспозиции склонов картографо-математическим методом //-Санкт – Петербург: Известия Русского Географического Общества,-2001. Т.133, вып.5, - с.54-64.

3. Мехбалиев, М.М. Морфометрическое исследование рельефа в рекреационных целях //-Санкт-Петербург: Известия Русского Географического Общества,-2001. Т.133, вып.6, - с.76-80.

4. Мехбалиев, М.М. Исследование экспозиции склонов на различных иерархических уровнях на ключевом участке Пирсагат //-Баку: Известия Бакинского Государственного Университета, Серия естественных наук. География, - 2001.№1,-с.235-244.

5. Мехбалиев, М.М. Опыт составления и картографо-статистический анализ карты соседства склонов с различной экспозицией (на примере ключевого участка Шемаха) //-Барнаул: Известия Алтайского Государственного Университета, Серия География, - 2003. № 3 (29),- с. 85-90 (соавтор В.А.Червяков).

6. Мехбалиев, М.М. Опыт составления и картографо-статистический анализ карты геодинамической активности склонов (на примере ключевого участка Агричай) //-Санкт-

Петербург: Известия Русского Географического Общества, - 2006. Вып. 6, Т. 138, - с. 72-76.

7. Мехбалиев, М.М. О взаимосвязи морфометрических характеристик склонов юго-восточной части Большого Кавказа // Баку: Вестник Бакинского Государственного Университета, Серия естественных наук, География, -2006. № 3, -с. 180-187.

8. Мехбалиев, М.М. Методика составления карты теплообеспеченности склонов // Баку: Ученые записки Азербайджанской Национальной Академии Авиации, -2006, Т. 8, № 4, -с. 17-19 (приложения).

9. Мехбалиев, М.М. Выбор месторасположения населенных пунктов в зависимости от морфометрических показателей рельефа (на примере ключевого участка Южного склона Большого Кавказа) // Баку: Известия Бакинского Государственного Университета, Серия естественных наук. География, - 2007. № 1, с. 154-161.

10. Мехбалиев, М.М. Составление карты морфометрической оценки эрозионной опасности склонов // Баку: Труды Географического общества Азербайджана, -2007. Т. XI, -с. 175-181.

11. Мехбалиев, М.М. Морфометрическое исследование геометрических особенностей горных склонов (на примере Южного склона Большого Кавказа в пределах Республики Азербайджан) // Москва: Геоморфология, - 2007. № 3, - с. 75-86.

12. Мехбалиев, М.М. Составление карты балльной оценки экспозиции склонов // Санкт-Петербург: Известия Русского Географического Общества, -2007. Т. 139, вып. 1., - с. 75-84.

13. Мехбалиев, М.М. Разработка содержания и методика составления агрогеоморфологической карты склонов // Киев: Украинский географический журнал, - 2008. № 2, -с. 19-23.

14. Мехбалиев, М.М. Применение балльной величины для составления синтетических оценочных морфометрических карт склонов в целях сельского хозяйства (аналитический обзор) // Баку: Сборник Трудов Общества почвоведов Азербайджана, - 2009. Т. XI, часть 1, -2009, - с. 213-220.

15. Мехбалиев, М.М. Методика составления карты энер-

гии рельефа // -Москва: Геоморфология, -2009. № 4,- с.45-52.

16. Mehbaliev M.M. Mağara turizmi // -Bakı: Elm və həyat,- 2009. №3-4,-s.47-49,61.

17. Мехбалиев, М.М. Статические особенности распределения экспозиции склонов в бассейне Гудияльчая // - Москва: ARCREVIEW. Современные Геоинформационные Технологии,- 2010. №2 (65),- с.22.

18. Мехбалиев, М.М. Морфометрический анализ рельефа северо-восточного склона Большого Кавказа на основе ГИС-технологий // Материалы VII Международной научной конференции. Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений. Владикавказ: Терек,-14-16 сентября 2010, - с.1-5.

19. Мехбалиев, М.М. Экономико-географические проблемы создания и управления зимним туризмом в Азербайджане на основе морфометрических исследований // -Алматы: Вопросы географии и геоэкологии,-2010. № 1, - с.58-65.

20. Мехбалиев, М.М. Морфометрическое исследование рельефа Загатальского заповедника с применением ГИС в целях развития туризма // -Москва: ARC-REVIEW. Современные Геоинформационные Технологии,-2010. № 1 [52], - с.14-15.

21. Мехбалиев, М.М. Создание зимнего туризма на основе морфометрических исследований // Материалы III Международной научно - практической конференции. Молодёжь и наука: Реальность и будущее. В 6-и т.Т. III, Невинномысск: НИЭУП,- 2010,-с.287-290.

22. Мехбалиев, М.М. Прикладная морфометрия // Материалы IV Международной научно-практической конференции. Молодежь и наука: Реальность и будущее. В 5-и т. Т.IV, Невинномысск: НИЭУП,- 2011, -с.400-404.

23. Мехбалиев, М.М. Теоретическая морфометрия // Материалы IV Международной научно-практической конференции. Молодежь и наука: Реальность и будущее. В 5-и т. Т.IV, Невинномысск: НИЭУП,- 2011,- с.404-406.

24. Мехбалиев, М.М. Морфометрическое исследование ре-

льефа для инженерных работ (аналитический обзор) //Томск: Труды Томского Государственного Университета. Серия геолого-географическая. Современные проблемы географии и пути их решения.-2012.Т.282, - с.142-144.

25. Мехбалиев, М.М. Исследование взаимосвязи морфометрических показателей склонов(аналитический обзор) // Материалы международной научной конференции «Глобализация и география» посвященной 85-летнему юбилею проф. М.А.Мусеибова, Баку: АзТУ,- 2012,- с.501-507.

26. Мехбалиев, М.М. Основные географические вопросы геоморфологического туризма Азербайджанской части Большого Кавказа (аналитический обзор) //Томск: Труды Томского Государственного Университета. Серия геолого-географическая. Современные проблемы географии и пути их решения,- 2012.Т.282,-с.301-304.

27. Мехбалиев, М.М. Применение ГИС–технологий при морфометрическом исследовании рельефа //Томск: Труды Томского Государственного Университета. Серия геолого-географическая. Современные проблемы географии и пути их решения, -2012.Т.282,- с.138-141(соавтор:А.Я. Мамедов ).

28.Мехбалиев, М.М. Создание и управление геотуризмом с применением ГИС-технологий //Владикавказ: Устойчивое развитие горных территорий,-2012.№1-2(11-12),-с.50-56.

29. Мехбалиев, М.М. Создание карт геоморфологического туризма с применением ГИС-технологий (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа в пределах Республики Азербайджан) //-Москва: Геоморфология , -2013. №2, - с.39-43.

30. Мехбалиев, М.М. Новый взгляд на морфометрию и морфометрические методы исследований // Материалы международной научно – практической конференции «Географические проблемы туризма, краеведения и экология», Алматы: Uluġat, - 12-13мая 2014, - с.135-139.

31. Мехбалиев, М.М. Рекреационное районирование горных геоморфосистем Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) на основе морфометрических исследований // Материа-

лы международной научно–практической конференции «Географические проблемы туризма, краеведения и экология». Алматы:Ulughat , -12-13мая 2014, -с.280-283.

32. Мехбалиев, М.М. Туризм в особоохраняемых природных территориях Азербайджана. Туризм в глубине России // -Пермь: Сборник трудов Международного научного семинара, - 2014, - с.57-59.

33. Мехбалиев, М.М. Морфометрия и ее отрасли. Приложение к журналу Известия ВУЗ-ов «Геодезия и аэрофотосъемка» // -Москва: Сборник статей по итогам научно-технической конференции, - 2014. Выпуск 7. В 2-х частях. Часть I, - с.123-126.

34. Мехбалиев, М.М. Геоинформационный подход составления карт экспозиции склонов. Министерство Образования и Науки Грузии. Институт Водного Хозяйства им. Ц. Мирцхулава Грузинского Технического Университета // -Тбилиси: Сборник трудов, -2014. №69, - с.193-199.

35. Мехбалиев, М.М. Балльная оценка морфометрических показателей склонов в практических целях . Научная дискуссия : Инновация в современном мире // -Москва: Сборник статей по материалам ХХІХ международной заочной научно- практической конференции, -2015. №7(38).-с. 92-99.

36. Мехбалиев, М.М. Морфометрическое исследование рекреационного потенциала горных геоморфосистем Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // -Princeton: American Journal of Science and Technologies, -2015. Vol.2, No2(20), - с.351-362.

37. Mehbaliyev, M.M. Investigation and estimation of morphometric indicators of geomorphosystems // -Lissabon: Ciencia e Tecnia Vitivinicola, -2015. Vol.30, No 37, - pp.53-63.

38. Мехбалиев, М.М. Методика проведения морфометрических исследований // -Stutcart: The USA Journal of Applied Sciences. -2015. №3, - с.3-7.

39. Мехбалиев, М.М. Прикладное морфометрическое исследование глубины расчленения склонов горных геоморфосистем Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // -Тюмень: Академический журнал Западной Сибири, -2015. №3(58). Том



11, -с.79-83.

40. Mehbaliyev, M.M. Morphometric Study of the horizontal dismemberment density of mountain geomorphosystems in the greater Caucasus (within Azerbaijan) to optimize resource management // The 8th international conference on control and optimization with industrial applications. Book of abstracts. Baku: TURKHAN Publishing and Printing Association, -27-29 august 2015, - pp. 408-411.

41. Мехбалиев, М.М. Оползни Ахсуинского перевала // -Москва: ARCREVIEW.-Современные Геоинформационные Технологии,-2015. №1[72].- с.17.

42. Мехбалиев, М.М. Грязевые вулканы Азербайджана и развитие туризма // -Stanford: Science and Education Studies,-2015. Vol.III, No2 (16), -pp.361-375.

43. Мехбалиев, М.М. Построение цифровой модели рельефа и ее применение в морфометрическом исследовании горных геоморфосистем Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) в прикладных целях // -London: Annals of Science and Education,-2015. Vol.V, No 2. (22), - pp.323-332.

44. Mehbaliyev, M.M. Morphometric study and evaluation of erosion hazard of mountain geomorphosystem slopes // -Lissabon: Ciencia e Tecnica Vitivinicola, -2016. Vol.31, No 2, - pp.457-467, (co-author Carullayev A.Sh. and Mardanov I.I. ).//

45. Mehbaliyev, M.M. Geoinformation research of morphometric parameters impact on the hydrogeological and melioration situation of the irrigated land of the republic of Azerbaijan // -Lissabon: Ciencia e Tecnica Vitivinicola, -2016. Vol. 31, No 4 pp.128-140, (co-author Aliyev S.A.).

46. Мехбалиев, М.М. Морфометрические особенности районов распространения оползней на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана) // -Воронеж: Вестник Воронежского Государственного Университета,-2016. №3,-с.38-43.

47. Мехбалиев, М.М. Исследование рекреационного – туристических ресурсов горных геоморфосистем на основе морфометрических показателей (на примере Большого Кавказа в пределах Азербайджана) // - Москва: Научный журнал Интерна-

ука,-2016. №3(3),-с.56-63.

48. Мехбалиев, М.М. Исследование углов наклона горных геоморфосистем Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) с применением ГИС- технологий //-Москва: Научный журнал Интернаука,-2017. №20(24), - с.21-24 (соавтор Сафаров А.С.).

49. Мехбалиев, М.М. Морфометрическая оценка экогеоморфологической напряженности геоморфосистем междуречья Пирсаата и Чигильчая (юго-восточная часть Большого Кавказа) // -Баку: Вестник Национальной Академии Наук Азербайджана. Серия естественных наук. -2018. №2, -с.91-96.

50. Мехбалиев, М.М. Морфометрический и структурно-геоморфогический анализ морфоструктур (на примере горной части бассейнов рек Гирдыманчай и Ахсу) //-Новосибирск: Международный журнал гуманитарных и естественных наук, - 2019. № 2-1,-с.33-38 (соавтор Сафаров А.С.)

Защита диссертации состоится 24-го июня 2021 года в 14<sup>00</sup> на заседании Диссертационного совета ВЕД 1.23, действующего на базе Института географии им. акад. Г. А. Алиева Национальной Академии Наук Азербайджана

Адрес: AZ 1143.г. Баку, пр. Г. Джавида, 115, Институт географии им. акад. Г. А. Алиева Национальной Академии Наук Азербайджана

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института географии им. Г.А.Алиева Национальной Академии Наук Азербайджана

Электронная версия диссертации и автореферата размещена на официальном сайте([www.igaz.az](http://www.igaz.az))

Автореферат разослан по соответствующим адресам 21-го мая 2021г.

Подписано в печать: 19.05.2021

Формат бумаги: А5

Объем: 78 495

Тираж: 100