

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ И СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРФОСТРУКТУР (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНОВ РЕК ГИРДЫМАНЧАЙ И АХСУ)

А.С. Сафаров¹, *вед. науч. сотр.*

М.М. Мехбалиев², *доцент*

¹Институт Географии НАНА

²Государственный университет
(Азербайджан, г. Баку)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10527

Аннотация. Авторами составлены карты глубины расчленения, густоты расчленения и средних углов наклона способом изолиний. Они сопоставлены с карта-схемой морфоструктур, составленной член-корр. НАНА Ализаде Э.К. на основе топографических карт масштаба 1:100000 с использованием материалов дешифрирования космических снимков. Для сопряженного анализа основными критериями послужили градиент, ориентировка и заложение изолиний морфометрических показателей. На основе сопряженного анализа нами составлена карта-схема структурно-геоморфологического районирования горной части бассейнов рек Гирдыманчай и Ахсу. На карте по тектонической активности выделены нижеследующие районы: очень слабоактивные, слабоактивные, среднеактивные, активные и весьма активные.

Ключевые слова: морфоструктура, тектоника, густота расчленения, глубина расчленения, карта, снимок, заложение.

Морфоструктуры образовались в результате эндогенных процессов, после этого под воздействием внешних (экзогенных) факторов происходит процесс дифференциации морфоструктур. Существует очень много методов исследования морфоструктур. Нами использованы морфометрический и структурно-геоморфологический методы. Исследование морфоструктур очень важно для теоретических и практических работ. Морфометрическими методами выявляются основные особенности (активность, дифференциация, возраст и др.) морфоструктур, которые очень важны при районировании, поиске и разведке полезных ископаемых. Данная работа посвящена такой актуальной теме.

Объектом исследования является горная часть бассейнов Гирдыманчай и Ахсу, с общей площадью 1068,20 кв.км.

Предметом исследования являются морфоструктуры горной части бассейнов рек Гирдыманчай и Ахсу.

Целью исследования является морфометрический и структурно-

геоморфологический анализ морфоструктур.

Картографическими источниками послужили Морфоструктурная карта-схема д.г.н., член корр. НАНА, лауреат Государственной премии Азербайджана Ализаде Э.К., топографические карты масштаба 1:100000, составленные нами морфометрические карты масштаба 1:100000, Национальный Атлас Азербайджана и др.

Исследователи. Исследованием морфоструктур горной части бассейнов рек Гирдыманчай и Ахсу занимались Ализаде Э.К. [1], Будагов Б.А. [3, 4], Марданов И.Э. [5, 6], Мусеилов М.А. [7] и др.

Методика исследования. Исследование проведено картографическими и морфометрическими методами.

Применяемые методы. Картографические, сравнительно-описательные (визуальные), сопряженные, корреляционные и др.

Практическое значение исследований. Результаты исследований очень полезны при поиске месторождений полез-

ных ископаемых, организации хозяйственных работ и т.д.

Научно-теоретическое значение исследований. Результаты исследований могут применяться при изучении движений Земной коры, закономерностей распространения полезных ископаемых, особенностей дифференциации морфоструктур и т.д.

Основные особенности морфоструктур. Морфоструктуры, как известно, могут быть различного порядка. По М.А. Мусеинову [7], территория нашей Республики занимает восточную часть морфоструктуры первого порядка – Кавказского сегмента Альпийского орогенического пояса. Исследуемая территория входит в состав эпигеосинклинального горного сооружения юго-восточной части Большого Кавказа.

На исследуемой территории Ализаде Э.К. выделил следующие морфоструктурные ступени [1].

I. Ковдаг-Сумгайытская синклиновая приподнятая ступень охватывает крайнюю северную часть исследуемой территории. Основными морфоструктурами этого региона являются Бабадагский горст-моноклиновый и Ковдагский горст-синклиновый хребты.

Ковдаг-Сумгайытская синклиновая приподнятая ступень сложена нижнемеловыми известняками, мергелями, песчаниками и глинами. Ступень характеризуется наибольшей тектонической активностью, разорвана разломами различной ориентировки и порядка. Везде наблюдается прямое соотношение рельефа с тектонической структурой.

Одной из структур ступени является Лагичский синклиорий, который в рельефе выражен двумя межгорными - Лагичской и Кюдринской котловинами. В рельефе хорошо выделяется Лагичский кольцевой линеамент. Исследуя геологическую природу линеамента, М.А. Мусеинов [7] и др. пришли к выводу, что он является структурой тектонического типа, отражающей погребенную под корневым тектоническим покровом глубинную структуру Лагичского наложенного прогиба, тес-

но связанную вначале с Лагичской ступенью, а затем с одноименным прогибом.

II. Вандамская горст-антиклинальная ступень расположена южнее Ковдаг-Сумгайытской синклиновой приподнятой ступени и сложена средней, верхней юрой и мелом.

Вандамский антиклинорий испытывал в миоцене и плиоцене опускания, чередовавшиеся с поднятиями. Начиная с конца плиоцена (апшеронский век), он был вовлечен в воздымание с амплитудой 1,5-2,0 км. Таким образом, складчатая структура Вандамского антиклинория была сформирована к началу палеогена.

Ступень характеризуется развитием тектоно-гравитационных процессов и сильной расчлененностью различными разломами; наблюдаются обвалы и осыпи.

III. Алазано-Агричайская грабен-синклиновая ступень охватывает крайнюю юго-западную часть исследуемой территории, в основном бассейн правого притока Гирдыманчая-Чайлаха. Поверхность ступени сильно расчленена разломами, оврагами, балками и суходолами. Ступень является районом не только древнего, но и молодого опускания.

IV. Шамахино-Гобустанская синклиновая ступень охватывает восточную часть исследуемой территории, в основном бассейн реки Ахсу. Здесь широко распространены породы акчагыла, понта, палеогена и миоцена. В междуречье Гирдыманчая и Ахсу выступают отложения коуна и майкопа.

Основным морфоструктурным элементом этой ступени является Баскальская покровная морфоструктура, которая расположена на западном участке Шамахино-Гобустанского синклиория. Здесь широко распространена шарьяжная тектоника.

V. Аджиноур-Ленгез-Алятский складчато-блоковый хребет (шовная зона) охватывает крайнюю южную часть исследуемой территории. В региональном плане её можно назвать переходной зоной между Куринской депрессией и мегантиклинорием Большого Кавказа.

От Шамахино-Гобустанской ступени он отделен Аджичайским надвигом. В пределах исследуемой территории основными

элементами этой морфоструктуры являются Ленгебизский хребет и Гюрдживан-Ингарская гряда.

Морфоструктура в целом характеризуется относительной стабильностью, незначительными морфометрическими показателями. Имеются разломы различного направления, хребет сложен в основном известняками понта и мощной верхнеплиоценовой песчано-суглинисто-галечниковой толщей.

Климат здесь аридный, хорошо развита овражно-балочная и долинная сеть. Глубина расчленения рельефа меняется от 100 до 500 метров, а густота расчленения от 0,5 до 2,5 км/км². Преобладают участки с глубиной расчленения рельефа от 100 до 300 м.

Анализ морфоструктур. При анализе морфометрических и структурно-геоморфологических особенностей морфоструктур нами в основном была использована карта-схема, составленная Э.К. Ализаде [1] на основе топографических карт масштаба 1:100000 с использованием материалов дешифрирования космических снимков, что в значительной степени обогатило ее содержание. Как сказано выше, на картосхеме выделено пять продольных морфоструктур:

- 1) Ковдаг-Сумгайытская синклиновая приподнятая ступень;
- 2) Вандамская горст-антиклинальная ступень;
- 3) Алазано-Агричайская грабен-синклиновая ступень;
- 4) Шамахино-Гобустанская синклиновая ступень;
- 5) Аджиноур-Ленгебиз-Алятский складчато-блоковый хребет (шовная зона).

Выделены также три поперечных блоковых сегмента:

- 1) Вандамчай-Гирды-манчайский наиболее приподнятый, интенсивно расчлененный поперечный блок;
- 2) Гирдыманчай-Пирсагатчайский (Шамахинский) относительно поднятый, осложненный тектоническими покровами, поперечный блок;
- 3) Джанги-Маразинский опущенный поперечный блок, осложненный шарьяжами астраханской серии и грязевыми вул-

канами, различные разрывные нарушения, границы тектонических покровов и крупные грязевые вулканы.

Исследование проведено в основном путем сопоставления морфометрических карт рельефа (густота и глубина расчленения, углы наклона) с карта-схемой морфоструктур. Масштабы сопоставленных карт одинаковы – 1:100000.

Основными особенностями морфоструктур являются: асимметрия продольных и поперечных структур; отдельные участки отличаются различной складчатостью и сильной расчлененностью, они пересечены разломами различной ориентировки.

По исследуемой территории наблюдается морфоструктурная дифференциация, что подтверждается наличием здесь морфоструктур до четвертого порядка включительно.

Исследуемая территория расположена на юго-восточном погружении Большого Кавказа и характеризуется своеобразными геолого-геоморфологическими особенностями.

Большой Кавказ представляет собой морфоструктуру второго порядка-сводово-блоковое мегантиклинорное горное сооружение. Основные черты его современной морфоструктуры созданы на неотектоническом (поздне-орогенном) этапе [7].

Длительная и интенсивная эрозия, денудация и гравитационные процессы внесли существенные морфометрические и морфологические изменения в развитие морфоструктур, в результате чего на исследуемой территории формировались как прямые, так и обращенные и покровные морфоструктуры, характеризующиеся неравномерным размещением и плотностью.

Морфометрические исследования нами проводились в целях классификации морфоструктур по тектонической активности и структурно-геоморфологического районирования.

Для сопряженного анализа основными критериями послужили градиент, ориентировка и заложение изолиний.

Глубина (вертикальное) расчленения рельефа [8] является одним из основных морфометрических показателей, характеризующим некоторые геоморфологиче-

ские особенности морфоструктур. В пределах исследуемой территории она меняется в больших пределах. Максимальное значение глубины расчленения равно 905 м, что наблюдается на Ковдаг-Сумгайтской синклинойной приподнятой ступени, которая испытывала интенсивные неотектонические и современные движения. Локальные максимальные значения глубины расчленения рельефа соответствуют локальным поднятиям морфоструктур, что наблюдается в западной части горст-антиклинорного Кавказского хребта, Намазгяхской и Гендобской антиклиналях Вандамской горст-антиклинальной ступени.

Минимальное значение глубины расчленения достигает 20 м, что соответствует в основном отрицательным морфоструктурам второго и третьего порядка, испытывающим относительные опускания, и наблюдающаяся в Кюрдмашинской грабен-синклинойной впадине Аджиноур-Ленгезиз-Алятского складчато-блокового хребта.

Визуальный анализ карты глубины расчленения рельефа показывает, что в целом по исследуемой территории общая ориентировка изолиний (они имеют субширотное направление) соответствует простиранию продольных структур, а нарушение такой ситуация объясняется физико-географическими и геолого-геоморфологическими условиями местности. Начиная с водораздельной зоны и до низкогогорья густота, градиент и значения изолиний уменьшаются. Наибольшей густотой и наибольшими значениями изолиний характеризуется Ковдаг-Сумгайтская синклинойная приподнятая ступень, а наименьшими - Аджиноур-Ленгезиз-Алятский складчато-блоковый хребет (шовная зона).

По вышеуказанным особенностям (густота, заложение и градиент изолиний) на исследуемой территории можно условно выделить три зоны: северную, среднюю и южную.

Северная зона характеризуется значительной величиной, густотой и градиентом изолиний, охватывая в основном Ковдаг-Сумгайтскую синклинойную приподня-

тую ступень и северную часть Вандамской горст-антиклинальной ступени. Местами (Кюрдинская, Лагичская котловины, Зангинская антиклиналь и др.) наблюдается обратная картина, что объясняется неравномерным развитием морфоструктур в различных геологических периодах.

Средняя зона охватывает южную часть Вандамской горст-антиклинальной ступени и Баскальский тектонический покров, характеризуясь почти равномерным заложением, градиентом и густотой изолиний, что объясняется равномерным развитием морфоструктур.

Южная зона охватывает Аджиноур-Ленгезиз-Алятский складчато-блоковый хребет (шовная зона) и характеризуется наименьшей величиной, наибольшим заложением и густотой изолиний. Наименьшее значение глубины расчленения рельефа по исследуемой территории (20 м) наблюдается здесь. Глубина расчленения местами доходит до 500 м на Гюрдживанском горст-антиклинальном плато-южнее Кейвенлинской антиклинали, что обусловлено неравномерной интенсивностью тектонических движений.

Густоту горизонтального расчленения рельефа создают овраги, балки, суходолы, реки и др., которые в свою очередь связаны с атмосферными осадками, тектоникой местности и литологией слагающих пород. Поэтому при анализе горизонтального расчленения морфоструктур в отличие от вертикального расчленения, кроме тектонических движений, необходимо учитывать вышеуказанные факторы.

На исследуемой территории ориентировка, заложение и градиент изолиний горизонтального расчленения рельефа носят довольно сложный характер, в основном зависящий от преобладающего фактора. Преобладающими факторами в зависимости от местных условий могут явиться различные разломы, овраги, балки, суходолы, речная система и т.д.

Ориентировка изолиний по исследуемой территории различна. На Ковдаг-Сумгайтской синклинойной приподнятой ступени и северной части Вандамской горст-антиклинорной ступени преобладают разломы продольного направления,

здесь преобладающим фактором густоты горизонтального расчленения рельефа является новейшая и современная тектоника. Поэтому ориентировка изолиний соответствует простиранию разломов. Наибольшей густотой изолиний характеризуется зона Зангинского разлома, где наблюдается максимальное значение густоты горизонтального расчленения рельефа ($3,6 \text{ км/км}^2$).

На Баскальской покровной морфоструктуре местность залесённая, очень мало разломов, слабая овражно-балочная сеть. Здесь основным фактором формирования густоты горизонтального расчленения рельефа является речная система. Поэтому ориентировка изолиний соответствует простиранию рек. Заложения и градиент изолиний незначительны.

Аджиноур-Ленгепиз-Алятский складчато-блоковый хребет характеризуется аридным климатом, слабой тектонической активностью, широким развитием овражно-балочной и долинной сети. В долине р. Ахсу (Гюрдживанское горст-антиклинальное плато, Шорадил-Керкенская горст-антиклинальная гряда) наряду с овражно-балочной сетью хорошо развита и речная система. В западной части изолинии характеризуются большими заложениями и в основном продольной ориентировкой, а в восточной части, наоборот. Градиент изолиний незначителен.

Углы наклона поверхности морфоструктур меняются от 3° до 45° . Наряду с другими морфометрическими показателями рельефа, они тесно связаны с глубиной расчленения.

На исследуемой территории выделяется два района с углами наклона рельефа свыше 45° (скалы, обвалы, осыпи). Первый из них соответствует приводораздельной зоне Главного Кавказского хребта (Ковдаг-Сумга-йитская синклиальная приподнятая ступень), а второй - северной части Вандамской горст-антиклинальной ступени, характеризующиеся высокой тектонической активностью и глубиной расчленения рельефа. По всей исследуемой территории изоклины имеют продольную ориентировку. Почти во всех морфоструктурах часто встреча-

ются маленькие замкнутые изоклины с величиной 20° , что соответствует локальным тектоническим поднятиям.

Углы наклона свыше 20° характерны для района севернее Баскальской покровной морфоструктуры, являющегося наиболее тектонически активным с многочисленными разломами. Углы наклона 12° характерны для самой Баскальской покровной морфоструктуры, которая расчленена умеренно.

В западной части Баскальского тектонического покрова углы наклона местами уменьшаются до 3° .

Для Аджиноур-Ленгепиз-Алятского складчато-блокового хребта (шовная зона) характерно изменение углов наклона от 3° до 20° . Основная часть поверхности морфоструктуры (бассейн р. Чайлах) имеет углы наклона до 12° . Отдельные участки с углами наклона 20° в виде островов характерны для Бурнувудлагского горст-антиклинального хребта, Гюрдживанского горст-антиклинального плато и Шорадил-Керкенской горст-антиклинальной гряды.

На основе составленных морфометрических карт и морфоструктурного анализа рельефа проведено структурно-геоморфологическое районирование, сущность которого заключается в том, что в пределах морфоструктур выделяются ареалы с различной активностью новейших и современных тектонических движений. С этой целью нами использована методика балльной оценки. Основными морфометрическими показателями взяты густота (К), глубина расчленения рельефа (Н) и углы наклона поверхности (α), причем каждой градации дан один балл.

Проведенное структурно-геоморфологическое районирование является схематичным, так как оценка количественных показателей в баллах приводит к их осреднению. В пределах любого выделенного района можно встретить различное выражение соотношений морфоструктур и морфометрических показателей и локальных морфоструктур, ярким примером чего является Аджиноур-Ленгепиз-Алятский складчато-блоковый хребет (шовная зона), где наблюдаются отдель-

ные локальные поднятия с углами наклона до 20^0 , густотой горизонтального расчленения до 3,0 км/кв.км и глубиной расчленения до 400 метров. Глубина расчленения является наиболее объективным морфометрическим показателем при оценке степени тектонической активности зон. Например, на относительно стабильном Аджинур-Ленгез-Алятском складчато-блоковом хребте (шовная зона) выделен тектонически активный участок.

Таким образом, морфометрические показатели могут характеризовать тектоническую активность морфоструктур, но при этом необходимо учитывать также местные геолого-геоморфологические особенности исследуемой территории.

Выводы:

1. Прямое соотношение морфометрических показателей с характером морфоструктур, новейшими и современными тектоническими движениями наблюдается почти повсюду. Изменения количественных показателей, обусловленные интенсивностью проявления современных и новейших тектонических движений в преде-

лах морфоструктур и блоковых сегментов, дают возможность выяснить характер развития самих морфоструктур.

2. Анализ ориентировки изолиний показывает, что они соответствуют простиранию морфоструктур. Преобладающее большинство морфоструктур в различной степени нашли свое отражение на морфометрических картах рельефа. Комплексный морфометрический анализ показывает, что тип морфоструктур (продольный, поперечный и др.) и его геолого-геоморфологические особенности обуславливают величины и характер статистического распределения морфометрических показателей.

3. Сопряженный анализ морфометрических показателей позволил выявить особенности развития и формирования морфоструктур во времени и пространстве и провести структурно-геоморфологическое районирование. Для активно растущих морфоструктур характерны значительные величины морфометрических показателей, а для других, наоборот.

Библиографический список

1. Ализаде Э.К. Морфоструктурный анализ южного склона юго-восточного Кавказа с применением материала дешифрирования космоснимков. авт.-канд. дисс..., Баку, 1984, 20 с.
2. Будагов Б.А. Геоморфология южного склона Большого Кавказа (в пределах Азерб.ССР). – Баку: Изд-во «Элм», 1969. – 178 с.
3. Будагов Б.А. Геоморфология и новейшая тектоника юго-восточного Кавказа. – Баку: Изд-во «Элм», 1973. – 246 с.
4. Будагов Б.А., Микаилов А.А. и др. Морфоструктурные особенности района расположения Баскальского покрова. Докл.АН Аз.ССР, 1984, № 1, с.61-65.
5. Марданов И.Э. Генетическая классификация морфоструктур Большого Кавказа (в пределах Азербайджана). Изв.АН Азерб. ССР, сер. наук о Земле. – 1982. – №2. – С. 9-14.
6. Марданов И.Э. Морфоструктурные особенности рельефа междуречья Геокчай-Гирдыманчай на юго-восточном Кавказе. Изв. АН Азерб. ССР, Сер.-наук о Земле. – 1988. – №3. – С. 39-45.
7. Мусеилов М.А. Морфоструктуры Азербайджанской ССР. Уч. записки АГУ, сер.геол.-геогр. – 1972. – №4. – С. 42-55.
8. Мехбалиев М.М. Морфометрический анализ горного рельефа картографо-аэрокосмическим методом (на примере бассейнов рек Гирдыманчай и Ахсу). Дисс. на соиск. уч. ст. к.г.н. – Баку, 1994. – 151 с.

MORPHOMETRIC AND STRUCTURAL-GEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF MORPHOSTRUCTURES (ON THE EXAMPLE OF THE MOUNTAIN PART OF THE BASINS OF THE RIVERS OF HIRDYMANCHI RIVER AND AKSU)

A.S. Safarov¹, *leading researcher*

M.M. Mekhbaliyev², *associate professor*

¹**Institute of Geography of ANAS**

²**State university
(Azerbaijan, Baku)**

Abstract. *The authors have compiled maps of the depth of dismemberment, density of dismemberment and average slope angles using the method of isolines. They are mapped to a morphostructure map, compiled by the corresponding member. ANAS Alizadeh E.K. on the basis of topographic maps of 1: 100000 scale using data from the interpretation of satellite images. For the conjugate analysis, the main criteria were the gradient, orientation and inlay of isolines of morphometric parameters. On the basis of the conjugate analysis, we have compiled a map diagram of the structural geomorphological zoning of the mountainous part of the Girdymanchay and Akhsu river basins. The following areas are identified on the tectonic activity map: very low active, low active, medium active, active and highly active.*

Keywords: *morphostructure, tectonics, thickness of dismemberment, depth of dismemberment, map, snapshot, inception.*