

COĞRAFIYA

УГЛЫ НАКЛОНА ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА И
ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ
СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Р.Я.КУЛИЕВ

Бакинский Государственный Университет

В работе приводятся результаты анализа распределения значений углов наклона поверхности в пространстве.

Характеризуются особенности форм, контрастности и раздробленности ареалов углов наклона, доказываемая, что между признаками углов наклона и экогеоморфологической напряженности, определенной по пяти видам морфометрических показателей, существует сильная и очень сильная, близкая к функциональной корреляционная связь.

Северо-восточные склоны Юго-Восточного Кавказа в неотектоническом этапе подверглись интенсивным дифференцированным тектоническим поднятиям, которые привели формированию различных типов морфоструктур – прямых, обращенных, складчатых, разрывных, положительных, отрицательных, развитых на различных гипсометрических уровнях, от предгорья до высокогорья (5). В соответствии с характером морфоструктур и высотной поясностью на территории сформировался широкий ряд экзодинамических процессов (от аридно-денудационных, прибрежных, до нивально-гляциальных в высокогорных областях). Среди экзогенных процессов ведущая роль принадлежала эрозионным и гравитационным приведшим к значительным горизонтальной и вертикальной дифференциациям рельефа и существенным углам наклона поверхности.

Как было подчеркнуто (10), рельеф является одним из ведущих компонентов ландшафтов разного регионального и типологического рангов и определяет пространственно-динамическую дифференциацию экологических свойств и состояний. Рельеф на экологические условия влияет морфоструктурными, генетическими, динамическими возрастными, морфологическими и другими качественными и количественными характеристиками. Представляется, что все перечисленные характеристики рельефа свое выражение на поверхности находят через морфометрии геоморфологических систем, типов и элементарных форм земной коры. С этой точки зрения при оценке роли свойств рельефа в формировании, становлении и пространственно-динамической организации гео (эко) систем, а также, при эколого-геоморфологической (ЭГ) типизации и районировании, использование только ряда морфометрических показателей с высокой сте-

пенью достоверности заменит эколого-оценочные исследования, проводимые с учетом качественных геоморфологических характеристик (11).

Вопросы принципов, методов и приемов экологической оценки рельефа, по сравнению с теоретическими, прикладными, региональными, отраслевыми и другими аспектами ЭГ исследований остаются наименее изученными. Четкие представления «... о критериях ... количественной оценки состояния геоморфологических систем» (12, стр. 22) отсутствуют или, явно, недостаточны. Исходя из принципа, что качественные свойства рельефа находят непосредственное выражение в его морфометрии, носящей количественную информацию об обуславливающих факторах, можно предполагать, что результаты исследований морфометрии могут быть использованы при оценке состояния геоморфологических систем и экологических свойств.

Из числа морфометрических показателей в качестве свойства рельефа, влияющего на экологические условия, важную и эффективную роль играют гипсометрия, углы наклона поверхности, экспозиция склонов, степень горизонтального и вертикального расчленения рельефа. Гипсометрия на ЭГ обстановку влияет через климатические условия формирования вертикальной поясности; горизонтальное расчленение выступает в качестве показателя степени пространственной дифференциации ЭГ условий, разнообразия систем склонов противоположных экспозиций и уклонов (в аридных условиях неучитываемых); экспозиция склонов, относительно солнечной радиации и воздушных масс разных режимов температуры, увлажнения на ЭГ условия влияет посредством определения соотношения тепла и влаги.

Наиболее результативным фактором формирования ЭГ обстановки является углы наклона (УН) поверхности рельефа. Уклон поверхности определяет энергию рельефа, динамику развития склонов, количество поступающей солнечной радиации, влияет на инфильтрацию атмосферных осадков, физико-химические свойства почвенного покрова, развитие и продуктивность растительности и, в целом, на превращение и перенос энергии и вещества и на степень возвращения вещества в круговорот (10).

Углы наклона поверхности (вместе с экспозицией склонов) играют роль ведущего фактора в формировании и пространственно-динамической дифференциации ЭГ свойств и оказывают существенное влияние на экологические условия и состояния.

Особенности и закономерности распределения значений УН определены и изучены в результате анализа показателей карты углов наклона составленной в масштабе 1:200000 методом (2) выделения ареалов равных углов наклона.

В формировании УН поверхности рельефа северного склона Юго-Восточного Кавказа основную роль играли новейшие тектонические движения, в результате которых приводораздельная часть хребта, начиная с позднесарматского времени была приподнята до высоты 3000, а местами до 4000 м (6, 7). В результате этих воздыманий в высокогорье экзогенные процессы усилились настолько, что глубина вреза достигла 1400-1600 м, густота расчленения – 3,5-5,0 км/км², уклон поверхности – 45-60° (7).

Расчеты показывают, что с учетом денудационного снижения, возвышения Тфанского антиклинория и уровня подошвы кайнозойских отложений «первич-

ный тектонический» уклон поверхности достигает $12-13^{\circ}$, что составляет 35-37% от средних УН в пределах высокогорья. Остальная часть – 63-65% УН приходится на долю глубинной эрозии, склоновых и других экзогенных процессов и отчасти локальным развитием частных структур. В предгорно – равнинной части региона, наоборот, «первичный тектонический» уклон поверхности основательно, а местами полностью компенсирован накоплением аллювиально - пролювиальных и морских отложений.

Карта УН составлена в 1:200000 масштабе, методом (2) выделения ареалов равного заложения горизонталей с последующим определением уклонов в их пределах. Шкала градации уклонов составлена по неравномерно-прогрессивному принципу: $0.0-0.25^{\circ}$; $0.25-0.50^{\circ}$; $0.50-0.75^{\circ}$; $0.75-1.0^{\circ}$; $1.0-2.0^{\circ}$; $2.0-3.0^{\circ}$; $3.0-4.0^{\circ}$; $4.0-5.0^{\circ}$; $5.0-7.0^{\circ}$; $7.0-9.0^{\circ}$; $9.0-12.0^{\circ}$; $12.0-16.0^{\circ}$; $16.0-20.0^{\circ}$; $20.0-25.0^{\circ}$; $25.0-30.0^{\circ}$; $30.0-35.0^{\circ}$; 35.0° .

Участвующие в формировании рельефа региона виды морфогенеза (нео-и современные тектонические движения и весь комплекс экзогенных факторов) определили максимальное разнообразие (от 0.0° до 90°) УН поверхности. По Б.А.Будагову (1985) в высокогорье, на площади 2500 км^2 , ведущие значения УН колеблются в пределах $40-60^{\circ}$. Следует отметить, что на составлений на топооснове 1: 200000 масштаба значения УН существенно занижены за счет того, что склоны большинства мелких форм не отражены изолиниями. Например, большие площади в бассейне р. Тыхчай характеризуются широким развитием склонов оврагов и балок крутизной более $50-60^{\circ}$, а на топокарте изолиниями выражены склоны крутизной $10-15^{\circ}$.

Ареалы наиболее низких значений ($0.0-1.0^{\circ}$) УН занимают узкую (30-40 км) полосу прибрежно-низменной территории, а местами по поймам долин рек далеко вдаются в пределы горной территории на 20-30 км. Ареалы поверхностей со значениями УН $1.0-2.0^{\circ}$ занимают относительно меньшие площади. Наибольшую площадь (около 200 км^2) ареал занимает между реками Самур и Гудиялчай, в пределах аллювиальных и аллювиально-пролювиальных конусов выноса. Поверхности с УН от 3.0° до 6° занимают незначительные площади в местах стыка предгорных наклонных равнин и низкогорья и в пределах фоновых ареалов более высоких значений крутизны. Ареалы средних значений (от 6.0° до 16.0°) УН в пределах низкогорья и среднегорья занимают значительные площади и выступают в роли фоновых ареалов. В высокогорье территория, в основном, занята ареалами высоких и очень высоких степеней (от 20.0° до 35.0° и более) уклона поверхности.

В пространственном распределении и показателей УН и их ареалов наблюдается закономерность выражающаяся в следующем: ареалы в большинстве случаев вытянуты в определенных направлениях; в пределах низменности и прилегающей равнины ареалы вытянуты в направлении вдоль береговой линии, что указывает на ведущую роль Каспийского моря в формировании их конфигурации; в пределах предгорно-наклонных равнин вытянутость ареалов соответствует направлению уклона поверхности и вложенных долин, оврагов и балок; между Гусарчаем и Велвеличаем в пределах низкогорья ареалы УН вытянуты вдоль долин основных рек; в пределах высокогорья среднегорья, а на юго-востоке и низкогорья преобладающее направление вытянутости ареалов северо-

запад – юго-восточное, общекавказское, совпадающее с простираем основных тектонических структур региона.

Важным показателем изменчивости ЭГ условий в пространстве являются степень контрастности ареалов разных значений УН. Мерой степени контрастности выбран соседств ареалов отличных значений УН, занимающих, в шкале градации из семи ступеней, различные положения. В зависимости от того, значения УН соседствующих ареалов на сколько ступеней отличаются определены пять степеней (очень низкая, низкая, средняя, высокая и очень высокая) контрастности. Принято, что «очень низкая» степень контрастности соответствует соприкосновению ареалов со значениями отличающимися на две, «низкая» - на три ... «очень высокая» - на шесть ступеней шкалы градации УН. «Нулевая» степень контрастности (соседство ареалов со значениями УН отличающимися одной ступенью шкалы УН) характерна для ареалов равнинных территорий, «очень низкая» степень преобладает в пределах низкогорья и, частично, среднегорья. Ареалы с «низкой» степенью контрастности развиты на территориях стыка предгорья и гор. «Средняя» и «высокая» степени контрастности характерны для ареалов УН развитых, главным образом, в высокогорье. В виде локальных, участков охватывающих небольшие площади, «высокая» степень контрастности соседствующих ареалов кроме равнинных территории встречаются по всему региону.

В изменении в пространстве и разнообразии ЭГ условий, наряду с контрастностью, немаловажное значение имеет степень раздробленности (расчленения) ареалов УН. Иными словами, сложность (изменчивость) ЭГ условий региона, определяемых уклоном поверхности, зависит от числа ареалов УН на единицу площади и степени контрастности значений УН соседствующих ареалов. Единицей площади принят 100 км², в пределах которой подсчитано число ареалов. С учетом минимума и максимума значений определена градация степени раздробленности: 1-5 ареалов на единицу площади – очень низкая; 6-10 – низкая; 11-20 – средняя; 21-30 – высокая и 31 < - очень высокая.

Ареалы УН в пределах низких и предгорных равнин по площади во много раз превышают площадь единицы измерения и отнесены к «очень низкой» степени раздробленности. К этой категории раздробленности относятся ареалы нижней половины Гусарской наклонной равнины, низкогорья и прилегающей равнины междуречья Гудиалчай и Вельвеличай. «Низкая» степень раздробленности ареалов характерна для среднегорья междуречья Вельвеличай и Атачай. Ареалы «Средней» степени раздробленности без учета изменности занимают 60-65% всей площади северо-восточных склонов. Сюда относятся районы низкогорья и среднегорья к юго-востоку от р.Атачай, высокогорья к востоку от вершины г. Бабадаг, низкогорья и отчасти среднегорья к северо-западу от р. Вельвеличай. «Высокая» и «очень высокая» степени раздробленности ареалов УН характерны для верховьев рек в пределах высокогорья и среднегорья, особенно, для районов пересечения Бокового хребта реками.

Важно отметить, что регионы выделенные по раздробленности и контрастности ареалов УН и по степеням и по площадям тождественны.

Известно, что по сравнению с геоструктурными, морфодинамическими, ландшафтными, геоэкологическими и другими ареалами контуры УН занимают очень малые площади и сопоставление их и, при необходимости, использовать в

оценке их показателей создают определенные трудности. поэтому оценка УН при определении ЭГ напряженности расчеты проводились в пределах ареалов выделенных путем классификационной и картографической генерализации и по принципу территориальной (пространственной) однородности организации структуры распределения значений УН (10). По сути эти ареалы представляют «типы распределения значений УН» или «типы рельефа по УН». По преобладанию тех или других значений УН по неравномерной градации ареалы отнесены к десяти классам, приравненным соответствующим баллам.

С целью определения значения УН, как многофакторного компонента морфометрических составляющих оценки ЭГ напряженности, использованы количественные характеристики УН и карты ЭГ напряженности составленной с учетом гипсометрии, углов наклона поверхности, экспозиции склонов и расчленения рельефа подверглись статистической обработке и анализу. За основу сравнения, сопоставления и установления связи использованы количественные характеристики УН в пределах ареалов «типов распределения» значений УН («типов рельефа» по УН) выделенных по признаку однородности территориальной организации (структуры) показателей уклона и ЭГ напряженности в тех же ареалах.

Установление тесноты связи характеристик УН и ЭГ напряженности проводилось по табличной форме определения корреляционной связи (4). При этом использовалась упрощенная шкала градации из пяти элементов: по горизонтали – УН (0-3⁰; 3-7⁰; 7-15⁰; 15-25⁰; 25-30⁰<); по вертикали – ЭГ напряженность по сумме баллов морфометрических показателей включая УН (1-8; 9-16; 17-24; 25-32; 33-40). В таблице клетки пересечения крайних (максимум и минимум) элементов принят как нулевая корреляция, а пересечения однопорядковых – максимум связи. (единица). Промежуточные клетки пересечения обозначены 0.25, 0.50, и 0.75 тесноты связи. В расчеты вошли парные показатели 127 ареалов, общей площадью в 9462 кв.км. Из общей площади 4674 кв.км 49,5% относится к максимуму 1.0 тесноты связи, 4692 кв.км (49.5%) к высокой степени тесноты 0.75 и только 96 кв.км (1.0%) средней степени (0.5). Показатели более низких (0.0; 0.25) степеней тесноты связи отсутствуют.

Приведенный материал показывает, что исследования УН поверхности рельефа, анализ пространственного распределения первичных показателей, ареалов выделенных на основе статистической переработки, сопоставление их с географическими и геолого-геоморфологическими объектами позволят более углубленно изучить и аргументированно определить взаимосвязи и взаимообусловленности природных компонентов и их комплексов. УН является одним из основных, фактически ведущим показатель пластики рельефа. Кроме того, оценки ЭГ условий по карте УН и по карте ЭГ напряженности, составленной по значениям комплекса морфометрических показателей, с высокой достоверностью дают идентичные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде Э.К., Тарихазер С.А. Индикационно-морфометрическая характеристика морфоскульптур северного склона Юго-Восточного Кавказа. В кн.: «Проблемы ландшафта и геоморфологии Азербайджана». Труды Геогр. Общ.-ва Аз.-на VI том. Баку: 1999.
2. Бабаев Р.А. Новые методы определения углов наклона и составления карты. В кн.: «Материалы VI съезда Азерб. Геогр. Общ.-ва». Баку: Елм. 1990.

3. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. М.: Мысль, 1986.
4. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. Москва: МГУ, 1998.
5. Будагов Б.А. Геоморфология и новейшая тектоника Юго-Восточного Кавказа. Баку: Элм. 1973.
6. Будагов Б.А. Юго-Восточный Кавказ. В кн.: «Региональная геоморфология Кавказа» М.: Наука, 1979.
7. Будагов Б.А., Микаилов А.А. Развитие и формирование ландшафтов Юго-Восточного Кавказа в связи с новейшей тектоникой. Баку: Элм, 1985.
8. Голубев Г.Н. Геоэкология. Москва: МГУ, 1999.
9. Кулиев Р.Я. Пространственная организация показателей углов наклона поверхности рельефа Азербайджанской Республики. Вестник БУ, №1, сер. ест. наук, 2002.
10. Кулиев Р.Я. К методам морфометрической оценки напряженности экогеоморфологической обстановки. Вестник БУ, №3, сер. ест. наук, 2006.
11. Кулиев Р.Я. Оценка экогеоморфологической напряженности северо-восточных склонов Большого Кавказа. Вестник БУ №2, сер. ест. наук, 2008.
12. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Общие теоретические представления об экологической геоморфологии. В кн.: «Рельеф среды жизни человека». М.: Медиа Пресс, 2002.
13. Халилов Г.А. Экологическая геоморфология и интеграция наук. вестник БУ, №1, сер. ест. наук, 2002.
14. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. М.: Академия, 2003.

CƏNUBİ-ŞƏRQİ QAFQAZIN ŞİMAL YAMACININ RELYEFİNİN SƏTHİNİN MEYLLİLİYİ VƏ EKOGEOMORFOLOJİ GƏRGİNLİYİ

R.Y.QULIYEV

XÜLASƏ

İşdə səthin meyllilik göstəricilərinin məkəndə paylanması təhlilinin nəticələri verilir. Meyllilik areallarının formaları, təzadlığı və parçalanması səciyyələndirilir. Meyllilik göstəriciləri ilə beş morfometrik göstəriciyə görə təyin olunmuş ekogeomorfoloji gərginlik göstəricilər arasında güclü və çox güclü, funksional asılılığa yaxın, korrelyasiya əlaqəsinin olduğu müəyyən edilir.

ANGLES OF SLOPES AND ECOGEOMORPHOLOGIC TENSION OF NORTHERN SLOPE OF SOUTH-EASTERN CAUCASUS

R.GULIYEV

SUMMARY

The work describes results of distribution analysis of surface angles of slopes. Characteristics of angles are given including forms, contrast and area fragmentation. It is argued that there is strong and very strong, close to functional, correlation between characteristics of angles of slope and ecogeomorphologic tension, defined by five types of morphometric indicators.