

**УГЛЫ НАКЛОНА ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА И ОЦЕНКА  
ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ  
ГОРНЫХ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ****Р.Я.КУЛИЕВ***Бакинский Государственный Университет**Tahira. Gahramanova @ gmal.com*

*Работа посвящена вопросам определения степени экогеоморфологической напряженности по морфометрическим показателям, приемов установления критериев и диагностических параметров для составления оценочных карт. Доказывается, что между значениями углов наклона и экогеоморфологической напряженности, определенной по пяти морфометрическим показателям, имеется почти прямолинейная корреляционная связь.*

В рамках актуальных направлений и аспектов геоморфологии важным вопросом является определение места применения информации о количественных показателях рельефа в решении различных задач научного, прикладного и методического характера. В этом смысле представляется, что при составлении оценочных карт приоритетным в современное время, в эпоху экологической озабоченности, являются исследования направленные на установление конкретных критериев и диагностических параметров. В связи с развитием экологической геоморфологии, решение этих вопросов стало наиболее актуальным, не только потому, что выделение конкретных критериев и диагностических параметров является основой для прикладной геоморфологии, но и, не менее важно, потому, что нет ни методологии ни единой всеобъемлющей концепции.

Предлагаемая вниманию статья посвящена вопросам определения степени эколого-геоморфологической напряженности (ЭГН) по морфометрическим показателям, приемов установления конкретных критериев и диагностических параметров как основы для составления оценочных карт.

Как было подчеркнуто (4) рельеф является одним из ведущих компонентов ландшафтов (геокомплексов) разного регионального и типологического рангов и определяет пространственно - динамическую дифференциацию экологических комплексов, их свойств и состояний. На эти комплексы рельеф влияет морфоструктурными генетическими, динамическими, морфологическими, возрастными и другими качественными характеристиками, которые себя выражают через морфометрию геоморфологических систем, типов и элементарных форм земной поверхности. Все морфометрические особенности рельефа, в той или иной форме, всецело, и на всех ранговых и типологических уровнях выражаются значениями морфометрических показателей. Поэтому, при оценке роли

свойств рельефа в формировании, становлении и пространственно – динамической организации гео(эко)систем, а также, при определении ЭГН и проведении экогеоморфологической типизации и районировании, использование только показателей ряда морфометрических свойств с высокой степенью детальности и достоверности заменяет эколого-оценочные и экогеоморфологические типизации и районирование проводимых с применением качественных геоморфологических показателей (5).

В качестве основных свойств рельефа влияющие на экологические условия приняты следующие морфометрические показатели рельефа: гипсометрия, углы наклона поверхности, экспозиция склонов, горизонтальное и вертикальное расчленение. Принято, что на экогеоморфологическую обстановку гипсометрия рельефа влияет через климатические условия формирования вертикальной поясности; горизонтальное расчленение указывает на степень пространственной дифференциации экогеоморфологических условий, разнообразия обуславливает формирование систем склонов противоположных экспозиций; вертикальное расчленение как показатель относительных высот на выбранной площади в становлении экогеоморфологических условий имеет определенное значение, но этот показатель в расчеты включен следуя традиции. В принципе вертикальное расчленение иное математическое выражение средних углов наклона; экспозиция склонов, относительно солнечной радиации и воздушных масс разных режимов температуры и увлажнения на экогеоморфологические условия влияет посредством определения соотношения тепла и влаги на мега, макро и мезо-склонах.

По сравнению с перечисленными, в формировании экогеоморфологической обстановки, углы наклона поверхности рельефа является наиболее эффективным и результативным фактором и количественные значения их могут служить диагностическими признаками и критерием при оценочных исследованиях. Уклон поверхности рельефа определяет энергию рельефа, динамику развития склонов, количество поступающей солнечной радиации, влияет на количество инфильтрации атмосферных осадков, физико-химические свойства почвенного покрова, развитие и продуктивность растительности, видовой состав и численность животных и, в целом, на превращение и перенос энергии и вещества и на степень возвращения массы в круговорот. Форма склонов, которая обеспечивается изменением углов наклона вдоль склона служит диагностическим признаком стиля и тенденции развития рельефа.

Для выяснения роли углов наклона поверхности в становлении экогеоморфологических условий и определения доли и веса количественных показателей уклона в системе морфометрических свойств рельефа в установлении степени экогеоморфологической напряженности выбраны горные регионы республики, отличающиеся широким спектром геолого-геоморфологических и других физико-географических свойств – северо-восточные склоны Большого и Малого Кавказа, Гарабахский хребет, Нахчыванская АР (Зангезурский и Даралагезский хребты в пределах республики), Талышские горы и центральная часть Малого Кавказа.

Для оценки ЭГН в перечисленных регионах на основе топокарт в масштабе 1:100 000 составлены четыре вида морфометрических карт – углов наклона поверхности, экспозиции склонов, вертикального и горизонтального расчленения,

ряд континуальных карт преобразован в дискретный, значения всех морфометрических показателей приведены в единую систему исчисления, на всех картах выделены “типы рельефа” путем картографической и классификационной генерализации и группировки, по принципу пространственной организации, признаку однородности распределения и преобладанию значений соответствующих показателей. Все показатели, кроме гипсометрии выражены в десятибалльной системе. Гипсометрия учтена при оценке экспозиции склонов.

Визуальное сопоставление и анализ распространения ареалов “типов рельефа” выделенных по всем морфометрическим показателям в отдельности и “типов рельефа” ЭГН позволяют констатировать следующее: на низменных и равнинных элементах рельефа степень ЭГН обеспечивается значениями горизонтального расчленения, в пределах предгорных наклонных равнин и ариднотенудационного низкогорья – горизонтального и вертикального расчленения, а в остальной части горной территории - углов наклона поверхности; имеется явная гипсометрическая поясность (кроме вулканического нагорья) и морфометрическая зависимость в сопряженном участии ареалов близких по шкале градации значений углов наклона и ЭГН.

Таблица 1

**Оценка ЭГН по морфометрическим показателям**

Значения морфометрических показателей						Баллы ЭГН
Углов наклона поверхности	Экспозиция склонов		Расчленение рельефа		Частные баллы	
	по солнечной радиации	по воздушным потокам	горизонтального	вертикального		
0-3	2	2	0.0-1.0	0.0-100	1-2	1-10
3-7	4	4	1.0-2.0	100-300	3-4	11-20
7-15	6	6	2.0-3.0	300-500	5-6	21-30
15-25	8	8	3.0-4.0	500-800	7-8	31-40
25-35 <	10	10	4.0-5.0	800-1200	9-10	41-50

Вычисление тесноты связи уровня (сопряженности) показателей углов наклона и ЭГН, выраженных в баллах произведено путем построения корреляционной таблицы (решетки), где по строкам располагаются значения углов наклона, а по столбцам - ЭГН. Корреляционная связь (сопряженность) определялась по пяти классам вариационных рядов. Каждый ряд содержит пять элементов (классов) соответствующих значениям углов наклона 0-3°; 3-7°; 7-10°; 10-20°; 20-35° и более и ЭГН по сумме баллов 1-10; 11-20; 21-30; 31-40; 41-50 баллов. Пересечения строк и столбцов (таблица №1) оценены значениями 1.0; 0.75; 0.5; 0.25 и 0.0, соответствующие очень сильной, сильной, умеренной, слабой и от-

сутствию связи. К сопоставлению привлеклись площади ареалов, где сосредоточены морфометрические показатели и определены степени ЭГН.

Общая площадь ареалов включенных в расчеты сопоставления показателей углов наклона и ЭГН, определенная как сумма пяти морфометрических показателей составляет 41403 км<sup>2</sup>. Наибольшая площадь принадлежит северному склону Юго-Восточного Большого Кавказа (9462 км<sup>2</sup>), а наименьшая – Тальшским горам (3582 км<sup>2</sup>). Общее число ареалов составляет 490 единиц. Средняя площадь ареалов – 84,5 км<sup>2</sup>. Наибольшая средняя площадь (99.9 км<sup>2</sup>) на северных склонах Юго-Восточного Большого Кавказа, а наименьшая (33.5 км<sup>2</sup>) – на Тальше.

Таблица 2

**Корреляционная решетка сопряженных рядов  $\acute{\alpha}$  и ЭГН**

ЭГН \ $\acute{\alpha}$	0-3°	3-7°	7-15°	15-25°	25-35° <
1-10	1.0	0.75	0.50	0.25	0.0
11-20	0.75	1.0	0.75	0.50	0.25
21-30	0.50	0.75	1.0	0.75	0.50
31-40	0.25	0.50	0.75	1.0	0.75
40-50	0.0	0.25	0.50	0.75	1.0

Анализ статистических показателей, приведенных в таблице №3, позволяет констатировать ряд закономерностей распределения и связи значений углов наклона и ЭГН, определяемой как сумма всех морфометрических характеристик рельефа.

Таблица 3

**Распределение площадей ареалов  $\acute{\alpha}$  и ЭГН по регионам и корреляционному ряду**

Регионы	S $\frac{\text{км}^2}{\%}$					
	По регионам	По корреляционному ряду				
		1.0	0.75	0.50	0.25	0.0
Северные склоны Юго-Восточного БК	9462 22.85	4674 49.5	4692 49.5	96 1.0	-	-
Северо-Восточные склоны МК	9444 22.81	6316 66.9	3128 33.1	-	-	-
Гарабахский хребет	6990 16.88	2111 30.2	2982 42.7	1694 24.2	203 2.9	-
Нахчыванская АР	5719 13.83	1643 28.7	2975 52.0	1101 19.3	-	-
Центральная часть МК	6206 14.99	2520 41.0	3281 53.0	405 6.0	-	-
Тальшские горы	3582 8.65	965 27.0	1686 47.0	622 16.8	258 7.2	51 1.4
Общее	41403 100.0	18229 44.03	18744 45.27	3918 9.43	461 1.11	51 0.12

В генеральной совокупности 44.09% показателей принадлежит “сильной”, а 45.0% “очень сильной” степеням корреляционной связи. Близкие соотношения показателей сопряженности имеется и в регионах отдельно взятых. Исключение составляет Северо-Восточные склоны Малого Кавказа, где 66.9% расчетных данных принадлежит “очень сильной”, а 33.1% - “сильной”, соответственно, 1.0 и 0.75 степеням корреляционной связи показателей углов наклона и суммарной ЭГН. Северные склоны Юго-Восточного Большого Кавказа отличаются равными значениями очень сильной и сильной степени (49.5% каждой) корреляционной связи. Талышские горы и территория Нахчыванского АР характеризуются относительно низкими показателями (27.0% и 28.7%) “очень сильной” и более высокими (47.0% и 52.0%) “сильной” степенями корреляционной связи углов наклона и ЭГН. Тем не менее, в этих регионах в сумме “очень сильная” и “сильная” степени составляют 74.0% и 80.7%. примерно в таких же соотношениях “очень сильной” и “сильной” степеней в сумме составляют 72.9% в пределах Гарабахского хребта.

Приведенный, относительно соотношения различных степеней корреляционной связи углов наклона поверхности и ЭГН (таблица №3), материал позволяет констатировать следующее. В совокупности данных по всем регионам имеется тесная корреляционная связь между значениями углов наклона и ЭГН, приведенными в единую систему измерения. В генеральной совокупности однозначная функциональная зависимость и сильная связь между переменными углов наклона и ЭГН имеется, соответственно, 44.0 и 45.3% всех случаев, а на долю умеренной и более слабой связи приходится всего 10.7%.

Тесная, почти функциональная корреляционная связь между переменными углов наклона и ЭГН позволяет, при оценки степени ЭГН вместо параметров вычисленных с учетом всех пяти морфометрических показателей использовать значения углов наклона как эквивалентные величины. Сказанное относится к эмпирическим результатам полученным из генеральной совокупности, по шести регионам, общей площадью в 41403 км<sup>2</sup> и числом ареалов типов рельефа 490 единиц.

Доля очень сильной и сильной степени корреляционной связи в различных регионах разная. Для северо-восточных склонов Большого и Малого Кавказа она составляет 99.0 и 100 %, а для остальных регионов – от 73.0 до 81.0%.

Приведенный статистический материал дает основание утверждать, что в единой системе исчисления оценок значения углов наклона ( $\alpha$ ) с применением определенного, для конкретного региона, коэффициента ( $k$ ) могут быть приняты эквивалентными ЭГН определенной по пяти морфометрическим показателям, требующих в четыре раза большего объема измерительных, вычислительных и картографических работ. В эмпирическом уравнение ЭГН =  $k\alpha$  коэффициент “ $k$ ” для всех горных регионов приобретает значение  $k = 1.17$ , северо-восточных склонов Малого и Большого Кавказа –  $k = 0.0$ , а Гарабахского хребта, Нахчыванской АР и горного Талыша  $k=1.31$ . Имея ввиду репрезентативность соотношения параметров ЭГН и  $\alpha$  для подобных горных стран, на малых выборках можно определить числовое значение коэффициента перехода от углов наклона к общей напряженности экогеоморфологических свойств и условий территории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев Р.А. Новые методы определения углов наклона и составления карты. В кн. Мат. VI съезда Азербайджанского Географического Общества. Баку: Элм, 1990, с.75-76.
2. Берлянт А.М. Картографический метод исследований. М.: МГУ, 1998, с.252.
3. Кулиев Р.Я. Пространственная организация показателей углов наклона поверхности рельефа Азербайджанской Республики. Вестник БУ, №1, сер.ест.наук, 2002, с.224-231.
4. Кулиев Р.Я. К методам морфометрической оценки напряженности экогеоморфологической обстановки. Вестник БУ, №3, сер.ест.наук, 2006, с.151-157.
5. Кулиев Р.Я. Углы наклона поверхности рельефа и экогеоморфологическая напряженность северного склона Юго-Восточного Кавказа. Вестник БУ №4, сер. ест. наук, 2008, с.134-139.
6. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Общие теоретические представления об экологической геоморфологии. В книге "Рельеф среды жизни человека". М.: Медиа Пресс, 2002, с.12-82.
7. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 986, т. I, с.328.
8. Халилов Г.А. Экологическая геоморфология и интеграция наук. Вестник БУ, сер.ест.наук, 2002, №1, с. 210-215.

## **AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DAĞLIQ REGIONLARINDA RELYEF SƏTHİNİN MEYLLİYİ VƏ EKOGEOMORFOLOJİ GƏRGİNLİYİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

**R.Y.QULİYEV**

### **XÜLASƏ**

Məqalə morфометрик göstəricilərə görə ekogeomorfoloji gərginliyin müəyyən olunmasına və qiymətləndirmə xəritələrinin tərtibi üçün zəruri olan meyar və parametrlərin təyin edilməsinə həsr olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, beş morфометрик göstəriciyə görə hesablanmış ekogeomorfoloji gərginlik qiymətləri ilə səthin meylik göstəriciləri arasında düzxətli korrelyasion əlaqə mövcuddur.

## **ANGLES OF RELIEF SURFACE SLOPES AND ASSESSMENT OF EKOGEOMORPHOLOGICAL STRESS OF THE MOUNTANEOUS REGIONS OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC**

**R.Y.GULIYEV**

### **SUMMARY**

The article studies the extent of ecogeomorphological tension by morphometric parameters as methods of establishing criteria and diagnostic parameters for compilation of assessment maps. It is argued that there is almost straight-line correlation between the values of slope angles and ecogeomorphological tension defined by five morphometric parameters.