

УДК 551.4

**УГЛЫ НАКЛОНА ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА И ОЦЕНКА
ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ
НАХЧЫВАНСКОЙ АР****Р.Я.КУЛИЕВ***Бакинский Государственный Университет*

guliyev.rafiq@gmail.com

Работа посвящена результатам морфометрических вычислений, анализу регионального распределения и внутренней структуры показателей углов наклона поверхности рельефа, а также экогеоморфологической напряженности и установлена высокая степень корреляционной связи между значениями углов наклона и показателями экогеоморфологической напряженности и их эквивалентность при оценочных расчетах.

Ключевые слова: углы наклона, экспозиция, экогеоморфология, корреляция, гипсометрия, физическая поверхность, проекция поверхности.

Вопросы определения, использования и применения в различных прикладных целях количественной информации-морфометрии со времени начала развития геоморфологии, как науки, всегда были и остаются актуальными. Представляется, что в связи с развитием нового, экологического направления геоморфологии необходимость применения количественных показателей рельефа в исследованиях, роли рельефа в развитии, формировании и современном состоянии геосистем, в том числе экосистем, приобретает еще большую актуальность.

Рельеф является одним из ведущих компонентов ландшафтов разного регионального и типологического рангов и определяет пространственно-динамическую дифференциацию экологических свойств и состояний. На экологические условия он влияет морфоструктурными, генетическими, динамическими, возрастными, морфологическими и другими качественными свойствами. Характеристики этих свойств, если они отражены в пластике рельефа, выражаются морфометрическими показателями геоморфологических систем, типов, форм рельефа и их элементов. С этой точки зрения, при оценке роли свойств рельефа в формировании, становлении и пространственно-динамической организации и структуре геосистем и экосистем, а также, при эколого-геоморфологическом (ЭГ) типизации и районировании, использование только ряда

морфометрических показателей однозначно и с высокой степенью достоверности заменит эколого-оценочные исследования, проводимые с учетом качественных геоморфологических свойств и характеристик (3,4).

Вопросы принципов, методов и приемов экологической оценки рельефа, по сравнению с теоретическими, прикладными, региональными, отраслевыми и другими аспектами эколого-геоморфологических исследований остаются наименее изученными. Однозначно четкие представления «...о критериях количественной оценки состояния геоморфологических систем» (5 стр. 22) отсутствуют или, явно недостаточны (5). Исходя из принципа, что качественные свойства рельефа находят непосредственное отражение в его морфометрии, носящей количественную информацию об обуславливающих факторах морфогенеза, можно предполагать, что результаты морфометрических исследований могут быть использованы при оценке состояния геоморфологических систем и экологических свойств этих систем (3).

В качестве свойств рельефа, влияющих на экологические условия из многочисленных морфометрических показателей выбраны гипсометрия, углы наклона поверхности, экспозиция склонов относительно солнечной радиации и воздушных потоков, степень горизонтального и вертикального расчленения рельефа. Гипсометрия и экспозиция склонов на эколого-геоморфологические (ЭГ) условия влияют через смены климатических условий, горизонтальное расчленение выступает в качестве показателя степени пространственной дифференциации ЭГ условий, разнообразия систем склонов противоположных экспозиций и углов наклона. Углы наклона поверхности являются наиболее многогранным и результативным фактором формирования ЭГ обстановки. 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 степень возвращения вещества в круговорот.

Предлагаемая вниманию работа посвящена результатам анализа пространственного распределения морфометрических показателей и, определенных на их основе показателей эколого-геоморфологической напряженности (ЭН) в пределах Нахчыванской АР, куда входят юго-западные склоны Зангезурского, южные и юго-восточные склоны Даралазского хребтов и Среднеаразская впадина.

Территория Нахчыванской АР отличается от других горных регионов республики гетерогенностью геологического строения, богатством спектра типов и видов морфоструктур, высоким гипсометрическим перепадом, структурой ландшафтов, развитой в аридном климате при наличии равнин и высоких гор. При таких условиях формировались экологические системы на фоне соответствующей эколого-геоморфологичес-

кой обстановки.

Первичные морфометрические карты составлены традиционными методами на основе топокарт в масштабе 1: 100 000. Только карта углов наклона поверхности рельефа составлена методом (1) выделения на топокартах ареалов одинакового заложения горизонталей, в пределах которых определены значения углов как отношение относительной высоты к единице расстояния.

Региональная оценка ЭГ напряженности произведена не по первичным ареалам морфометрических показателей, а на их основе выделенным ареалам типов рельефа. Типы рельефа, по конкретному показателю, выделены путем картографической и классификационной генерализации и группировки, по принципу территориальной (пространственной) организации и по признаку однородности распределения морфометрических показателей.

Оценка ЭГН по морфометрическим типам рельефа оправдывается, прежде всего тем, что их ареалы соразмерны и сопоставимы с ареалами геоморфологических объектов, выделенных по качественным морфогенетическим признакам. Типы выделены по преобладанию тех или других значений (или их сочетания) показателя в соответствии со шкалой градации, где установлены десять классов (степеней), в дальнейшем используемых в качестве оценочных баллов ЭГН. Окончательная оценка ЭГН произведена суммированием баллов по всем морфометрическим показателям в пределах ареалов типов рельефа, выделенных по углам наклона поверхности рельефа.

ЭГН определялась как сумма баллов по пяти морфометрическим показателям. Как показатель экологических условий (дискомфортных) наибольшие баллы присвоены наивысшим значениям углов наклона поверхности, вертикального и горизонтального расчленения рельефа и наименее благоприятным экспозициям склонов двух видов – относительно солнечной радиации и воздушным потокам. При этом учитывается, что наклон поверхности играет важную роль и как реально, многогранно действующий фактор, и как индикатор геоморфологических, ландшафтных и экологических процессов и явлений.

На территории Нахчыванской АР углы наклона поверхности рельефа колеблются в предельно возможном интервале от $0,0^{\circ}$ до 90° . Эти крайние величины уклона не имеют картируемых площадей и первые включены в интервал градации от 0° до 1° , а последние - от 40° и более. Карта углов наклона поверхности рельефа составлена по разноинтервальной градации до 10° и через 5° до 35° и более градаций, которые представлены в десяти классах.

Анализ таблицы и составленной на ее основе гистограммы показывает, что распределение значений углов наклона в совокупности показателей имеет довольно сложную структуру. По площади ведущими явля-

ются углы наклона средних классов (VI и V), в совокупности, составляющие 35,3%. На долю четырёх более низких показателей (I-IV классов) приходится 45,2 %, а более высоких (VII-X)-19,5 % площади региона. Здесь следует подчеркнуть, что площади выделенных ареалов показателей углов наклона, особенно высоких классов (VII-X), являются площадями проекции, а не реально существующей физической поверхности. По данным Р.Х. Пириева (1984), даже в пределах углов наклона 30-40° (а в высокогорной и среднегорной частях региона немало площадей более высоких значений углов) площадь физической поверхности на 22 % больше ее проекции. С учетом того, что высокогорье и, частью, среднегорье региона отличается высокими показателями и высокой степенью обрывистости (особенно юго-восточная половина Зангезурского хребта) площади реальных физических поверхностей остались неучтенными. И, поэтому последняя вершина трехмодальной гистограммы оказалась, по сравнению с первой, значительно ниже.

Таблица

Распределение показателей углов наклона и ЭГН

Углы наклона	углы наклона	0-1	1-3	3-6	6-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35<
	классы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	площадь S	339	938	646	663	995	1025	294	549	169	100
	S %	5,9	16,4	11,3	11,6	17,4	17,9	9,1	9,6	3,0	1,8
ЭГН	сумма баллов	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50
	классы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	степени	Очень низкая		низкая		средняя		высокая		очень высокая	
	площадь в %	-		-	7,2	14,6	31,6	36,4	16,2	-	-

Относительно пространственного распределения показателей углов наклона поверхности рельефа можно констатировать явную связь с высотой местности – ареалы высоких показателей преимущественно приурочены к высокогорью и верхней половине среднегорья, а ареалы низких показателей – приаразских равнин и низкогорий.

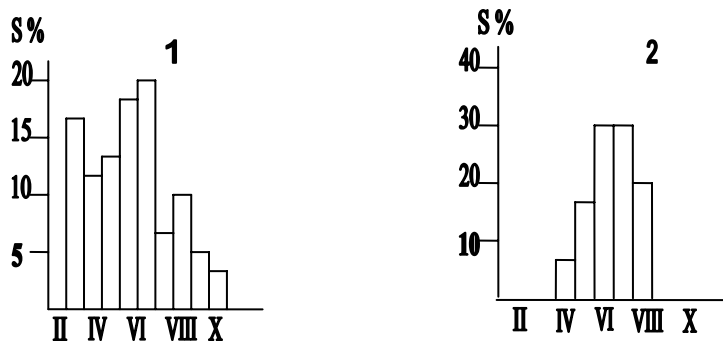
Оценка экогеоморфологической напряженности производилась согласно приведенным в таблице пяти морфометрических показателей, сумма баллов которых принята как класс с пятью разностями (типами) напряженности. На карте классы обозначены римскими, а типы арабскими цифрами.

Из приведенных в таблице показателей классов и степеней ЭГН в регионе отсутствуют ареалы очень низкой и низкой степеней – I, II и III классов (от 1 до 17 баллов) и очень высокой степени – X класса (от 41 до

50 баллов). Наибольшую площадь занимают ареалы VI и VII классов, представляющие среднюю и высокую степени ЭГН, в сумме 62 %, а наименьшую – IV класса – 7,2 %. Гистограмма распределения ЭГН представляет мономодальную структуру с незначительным смещением преобладающих в сторону высоких и с небольшой левосторон – асимметрией.

Гистограмма

Распределение показателей углов наклона (1) и ЭГН (2).



В региональном распределении ареалов показателей ЭГН имеется ясная группировка ареалов близких значений степеней или их комбинаций. Высокогорье и частично среднегорье Зангезурского и Даралаязского хребтов в пределах верховьев Нахчывана, характеризуются высокими (VII и VIII классами) показателями. Среднегорье, низкогорье и Приарзская зона конусов выноса в пределах бассейнов Алинджачая и Гиланчая характеризуются значениями ЭГН от 27 до 31 баллов, где ареалы со значениями 30 и 31 балла выступают в качестве фона. Районы среднегорья и низкогорья бассейна Нахчыванчая и вся западная среднегорная часть Даралаязского хребта охвачены фоновыми ареалами VI класса ЭГН. Территория, соответствующая равнинам и части низкогорья характеризуется чередованием ареалов низких баллов (18-25), входящих в состав IV и V классов.

Приведенные данные свидетельствуют о закономерности смены высоких показателей ЭГН низкими с уменьшением высоты и с востока на запад – от Зангезурского хребта до западной границы республики.

Наряду с закономерностями регионального распределения показателей ЭГН выявлены связи между суммой баллов напряженности и значениями слагающих морфометрических показателей. Для вычисления степени связи значения суммы баллов ЭГН и морфометрических показателей сгруппированы в пяти классах. Теснота корреляционной связи определялась по пяти классам вариационных рядов. Пересечение строк и столбцов оценены значениями 0,0; 0,25; 0,5; 0,75; и 1, соответствующие отсутствию слабой, умеренной, сильной и очень сильной степеням корреляционной связи. Вычисление тесноты связи произведено путем

построения корреляционной решетки, где по строкам и столбцам расположены одинаковые числа (пять) классов показателей ЭГН и значений каждого вида морфометрических характеристик в отдельности. Числовые значения сопряженных характеристик сняты с 69 ареалов с известными площадями.

Вычислениями установлено, что степени очень сильной (1) и сильной (0,75) корреляционной связи между показателями ЭГН и углов наклона составляют 86,9% (33,3 % и 53,6 %, соответственно), а умеренной 13 % всей совокупности площади ареалов. Слабой и умеренной корреляционной связью отличаются сопряженные показатели ЭГН и вертикального расчленений. А между показателями ЭГН и экспозиции склонов и горизонтального расчленения степень связи самая низкая.

Приведенные сведения показывают, что в формировании экогеоморфологического состояния региона углы наклона поверхности рельефа играют ведущую роль. Учитывая, что между значениями углов наклона и степенью ЭГН имеется почти прямолинейная корреляционная связь, возможно считать ареалы типов рельефа, выделенные по конкретным значениям углов наклона, с применением коэффициента сведения 0,62 (для этого региона) и ареалы ЭГН эквивалентными.

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.325.
3. Кулиев Р.Я. К методам морфометрической оценки напряженности экогеоморфологической обстановки // Вестник БУ, № 3, сер. ест. наук, 2006, с. 151-157.
4. 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.
5. 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.
6. Пириев. Р.Х. Методы морфометрического анализа рельефа. Баку: Элм, 1986. 119 с.
7. Халилов Г.А. Экологическая геоморфология и интеграция наук // Вестник БУ, сер. ест. наук, 2002, № 1, с. 210-215.

NAXÇIVAN MR ƏRAZISİNDƏ RELYEFİN SƏTHİNİN MEYLLİYİ VƏ EKOGEOMORFOLOJİ GƏRGİNLİYİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

R.Y.QULİYEV

XÜLASƏ

Məqalə morфометрик hesablamaların nəticələrinə və relyefin səthinin meylik və ekogeomorfoloji gərginlik göstəricilərinin daxili strukturunun və məkanda paylanmasının təhlilinə həsr olunmuşdur. Relyefin səthinin meylik qiymətləri ilə ekogeomorfoloji gərginlik

göstəriciləri arasında yüksək dərəcəli korrelyasiya əmsalı və bu kəmiyyətlərin ekvivalentliyi müəyyən olunmuşdur.

Açar sözlər: meyl bucağı, səmtlik, ekogeomorfologiya, korrelyasiya, hipsometriya, fiziki səth, səthin proyeksiyası.

SURFACE RELIEF ANGLES AND EVALUATION OF ECOGEOMORPHOLOGIC TENSION IN THE AREA OF NAKHCHEVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

R.Y.GULIYEV

SUMMARY

This work is devoted to the results of morphometric calculations, analysis of regional partition, the structure of indicators of surface topography angles, and ecogeomorphologic tension. The main finding is the high correlation link between the values of angles and indices of ecogeomorphologic tension and their equivalence in evaluation calculations.

Key words: angles, exposure, ecogeomorphology, correlation, hypsometry, physical surface, surface projection.

Поступила в редакцию: 20.05.2011 г.

Подписано к печати: 27.07.2011 г.