

УДК 911.8: 911.52

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-3-82-90

ОЦЕНКА ЭКО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЁННОСТИ В ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ ДАШАГИЛЬЧАЙ-ГИРДЫМАНЧАЙ (ЮЖНЫЙ СКЛОН БОЛЬШОГО КАВКАЗА НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА)

Исмаилов М.Дж.¹, Исмаилова Л.А.²

¹ Институт географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана

Пр. Г. Джавид, 115, г. Баку, Азербайджанская республика, AZ1143

² Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Пр. Азадлыг 16/21, г. Баку, Азербайджанская республика, AZ1002

Аннотация. Приведены результаты анализа пространственного распределения морфометрических показателей и определенных на их основе показателей эко-геоморфологической напряженности на горных геосистемах в пределах южного склона Большого Кавказа на примере территории междуречья Дашагильчай и Гирдыманчай. Интенсивное освоение горных территорий приводит к резкой деградации неустойчивых горных геоконструкций, что требует всестороннего исследования и выявления закономерностей формирования горных ландшафтов.

Ключевые слова: экогеоморфологическая напряжённость, рельеф, геосистема, морфометрический анализ, Главный Кавказский хребет, Азербайджан.

ASSESSMENT OF ECO-GEOMORPHOLOGICAL STRESSES IN MOUNTAIN ECOSYSTEMS BY THE EXAMPLE OF TERRITORIES BETWEEN THE DASHAGILCHAY – GIRDIMANCHAY RIVERS (SOUTHERN SLOPES OF THE GREATER CAUCASUS)

M. Ismaylova¹, L. Ismaylova²

¹ Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev,

National Academy of Sciences of Azerbaijan

115 H. Javid prosp., AZ1143 Baku, Azerbaijan

² Azerbaijan State Oil and Industry University

16/21 Azadlig ave., AZ1002 Baku, Azerbaijan

Abstract. We present the results of the analysis of the spatial distribution of the morphometric parameters and define indicators of ecological and geomorphological stresses of geosystems on their basis within the southern slope of the Greater Caucasus in the territory between the Dashagilchay – Girdimanchay rivers. Intensive development of mountain areas leads to a sharp degradation of unstable mountain geo-complexes, which requires a comprehensive study and identification of the patterns of the formation of mountain landscapes.

Key words: ecogeomorphological intensity, relief, geosystem, morphometric analysis, Great Caucasus, Azerbaijan.

Изучение современного состояния ландшафтов требует выявления главных особенностей основных ландшафтообразующих компонентов, которые определяют направление и тенденции развития этих геоконплексов. Объектом исследования нами выбрано междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай, находящееся на южном склоне Большого Кавказа на территории Азербайджана.

Район исследования, охватывающий южный склон Главного Кавказского хребта и имеющий сложное ландшафтно-орографические особенности, характеризуется сильно дифференцированным и расчлененным рельефом, в пределах которого на небольшом пространстве резко меняются геоморфологические условия формирования естественных ландшафтов. Одной из крупных ландшафтно-орографических единиц исследуемой территории является Главный Кавказский хребет, имеющий север-запад-юго-восточное простирание. В пределах Азербайджана он начинается с горы Тиновросо [1, с. 6; 3, с. 26].

За последние 25-30 лет площадь территорий, подверженных воздействию стихийных разрушительных процессов, на южном склоне Большого Кавказа возросла более чем в 2,5 раза (отмечена повторяемость селей, оползней и овражной эрозии). Причем 70% установленных проявлений экзодинамических процессов приходится на территории интенсивного сельскохозяйственного (вырубка лесов на склонах и чрезмерная пастьба скота) и урбанизированного освоения [6, р. 87].

Методом исследования является морфометрический анализ рельефа, а именно построение карт, отражающих морфометрические показатели рельефа для бассейна Дашагильчай-Гирдыманчай. В качестве исходных данных для ГИС-анализа морфометрических показателей рельефа исследуемого региона использованы материалы спутниковой съемки SRTM. Данная съемка проведена почти на всей территории и акватории Земли между 60° с.ш. и 54° ю.ш. с помощью радиолокационных сенсоров SIR-C и X-SAR, установленных на борту корабля. Результатом съемки стала цифровая модель рельефа 85% поверхности Земли [4, с. 137]. При изучении экогеоморфологической напряженности территории были использованы морфометрические данные об оказывающих главное влияние на многие природные и социально-хозяйственные явления и процессы, в геоморфологии принято относить: 1) абсолютную высоту; 2) углы наклонов; 3) экспозицию склонов; 4) горизонтальную и вертикальную расчлененность рельефа [2, с. 47].

Уклон определяет энергию рельефа, динамику развития склонов, интенсивность эрозии, количество солнечной радиации, влияет на инфильтрацию атмосферных осадков, поверхностный сток, физико-химические свойства, мощность почвенного покрова, особенности растительного покрова и в целом на превращение и перенос энергии и вещества и степень возвращения вещества в круговорот [5, с. 157] (рис. 1). Учитывая ведущую роль углов

наклона поверхности в формировании экогеоморфологической напряжённости на основании градации уклона поверхности, нами предложена нижеуказанная классификация для территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай: меньше 4° – плоские поверхности, $4-10^\circ$ – пологие склоны относительно слабой крутизны, $25-30^\circ$ – склоны средней крутизны, $35-45^\circ$ – крутые склоны, $45-60^\circ$ – очень крутые склоны и больше 60° – скалистые склоны.

Одним из факторов, влияющих на эко-геоморфологическую напряжён-

ность является экспозиция склонов. Учет экспозиции склона представляет интерес при анализе влияния направленных лито-, гидро-, геохимических, аэродинамических потоков на ландшафтную дифференциацию (посредством прямого и опосредованного воздействия на экзогенные процессы, почвообразование, растительность и т.п.) [6, р. 88]. Кроме того, ориентировка склонов влияющая на эрозионно-денудационную деятельность, определяет морфологические свойства земной поверхности (рис. 2, 3).

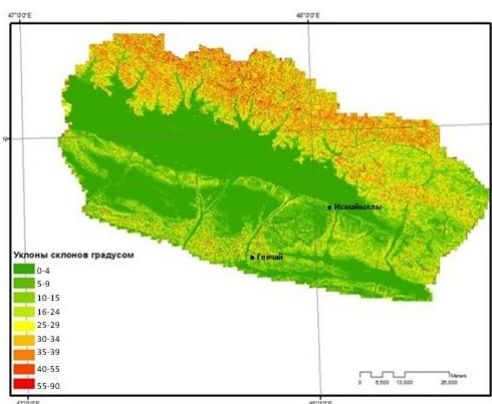


Рис. 1 Распределение территории в зависимости от крутизны склонов с использованием ГИС-метода (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

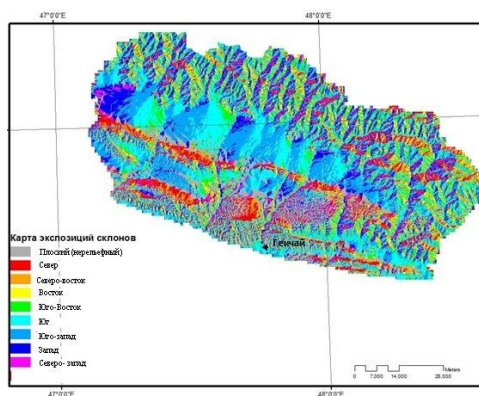


Рис. 2 Карта экспозиции склонов с использованием ГИС-метода (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

Оценка роли экспозиции в формировании экзодинамических процессов проводилась с учетом особенности орографии, климатических условий и региональной структуры распределения склонов разной экспозиции. Для оценки роли рельефа были составлены карты вертикального и горизонтального расчленения рельефа. Экогеоморфологическая напряжённость определялась

как сумма баллов по пяти морфометрическим показателям. Как показатель экологических (дискомфортных) условий, наибольшие баллы присвоены наивысшим значениям углов наклона склонов, вертикального и горизонтального (рис. 3–4) расчленения рельефа и наименее благоприятным экспозициям склонов – относительно солнечной радиации и воздушным потокам [7, р. 14].

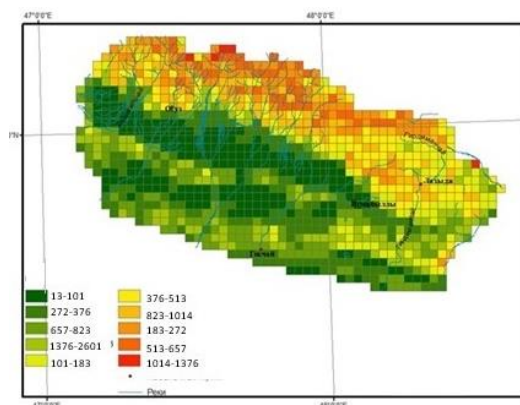


Рис. 3. Карта вертикального расчленения рельефа с использованием ГИС-метода (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

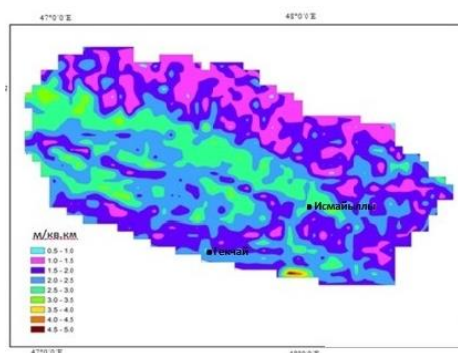


Рис. 4. Карта горизонтального расчленения рельефа с использованием ГИС-метода (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

Большую экогеоморфологическую напряжённость этих регионов обеспечивают интенсивные экзодинамические процессы: селеобразование и оползни, из-за чего происходит увеличение площадей, занятых селевыми очагами и оползневыми участками.

Результаты и их обсуждение. В составленной нами карте были выявлены закономерности между морфометрическими показателями рельефа и экогеоморфологической напряженностью территории (рис. 5). Анализ карты показал, что крайней напряженностью отличается территория, охватывающая крутые склоны в пределах высоты 2500–4200 м, где склоны лишены растительного покрова и происходит интенсивное расчленение современного рельефа (распределение морфометрических показателей рельефа см. в табл. 1).

Учитывая воздействие рельефообразующих процессов (оползни, лавины, селевые потоки и т.д.) на развитие горных геосистем и экзоди-

намическую обстановку в пределах междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай, по экогеоморфологической напряженности выделены три района: Дашагильчай-Фильфиличайский, Вандамчай-Гирдыманчайский, Тиканлычай-Дамирапаранчайский. В эко-геоморфологическом отношении 42,5% территории района относится к наиболее и крайне напряженным, 28% – к наименее и слабо напряженным. Самая высокая плотность населения наблюдается в нижнегорной гипсометрической ступени.

По нашим данным (табл. 2) можно сказать, что на территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай максимальные показатели экогеоморфологической напряженности соответствуют высокогорным зонам. Принятые в работе суммы баллов экогеоморфологической напряженности: 11 баллов – наименее напряженные, 12–14 баллов – средне напряженные, 15 баллов – наиболее напряженные, 16 баллов – крайне напряженные.

Таблица 1

Связь морфометрических элементов рельефа и расселения населения

Гипсометрические ступени, м	Углы (°)	Вертикальное расч. (м/км ²)	Горизантальное расч. (м/км ²)	Плотность сельского населения (человек на каждый 1 км ²)	Плотность сельских населённых пунктов на каждый 100 км ²	Естественные ландшафты
0-420	0-3,82	13,26-101,3	0,5-1,0	36	6	Аридно-денудационные сухостепные
420-840	3,82-9,21	101,4-183,4	1,0-1,5	61	8	Аридно-лесные и лесостепная
	840-1260	183,5-272,3	1,5-2,0	59	7	
1260-1680	14,58-20,26	272,4-376,73	2,0-2,5	27	4	Среднегорные дубово-грабовые лесные и вторичные лугово-кустарниковые
1680-2100	20,26-26,57	376,74-513,52	2,5-3,0	19	3	Среднегорные лесные и вторичные лугово-лесные
2100-2520	26,57-33,80	513,53-657,90	3,0-3,5	-	-	Субальпийские луга
2520-2940	33,80-42,92	657,91-823,64	3,5-4,0	-	-	Альпийские луга
2940-3360	42,92-56,23	823,65-1014,42	4,0-4,5	-	-	Субнивальные
3360-4200	56,23-90,00	1014,43-2601,8	3,0-3,5	-	-	Нивальные

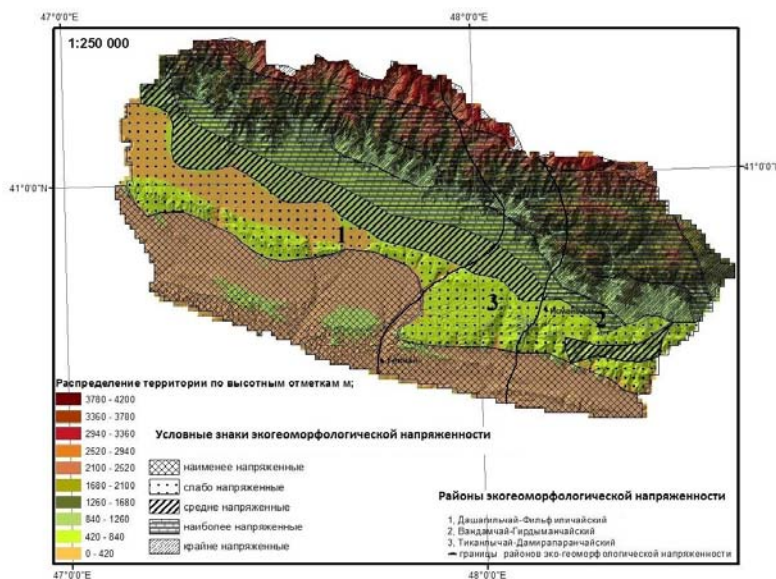


Рис. 5. Карта эко-геоморфологической напряжённости с использованием ГИС метода (междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай)

Таблица 2

**Шкала оценки экогеоморфологической напряжённости
(рассчитано по показателям, приведенным в табл. 1)**

Оценка осредненной крутизны склонов по баллам	0-9,21	2 балла
	9,21-33,80	3 балла
	33,80-56,23	4 балла
	>56,23	5 балла
Оценка вертикального расчленения по баллам	13,26-183,4	2 балла
	183,5-376,73	3 балла
	376,74-657,9	4 балла
	>657,91	5 балла
Оценка горизонтального расчленения по баллам	0,5-1,5	2 балла
	1,5-2,5	3 балла
	2,5-3,5	4 балла
	>3,5	5 балла
Плотность сельского населения, человек на каждый 1 км ²	1-19	2 балла
	20-36	3 балла
	36-59	4 балла
	>59	5 балла

Плотность сельских населённых пунктов на каждый 100 км ²	1-4	2 балла
	4-7	3 балла
	7-9	4 балла
	>9	5 балла
Оценка районов эко-геоморфологической напряжённости по баллам	Низкая	11 баллов
	Средняя	12-14 баллов
	Высокая	15 баллов
	Очень высокая	16 баллов

Выводы. Установлено, что исследуемая территория по морфотектоническим особенностям является одним из самых активных регионов, где в современном рельефе выражены «живые тектонические разломы» с большими амплитудами. Это создает сильную раздробленность фундамента, осложняющую морфотектоническое строение, вызывает высокую сейсмическую опасность и обуславливает интенсификацию прохождения экзогенных

природно-стихийных явлений (сели, оползни и т.д.). Для оценки энергии рельефа и экзодинамической обстановки созданы картосхемы экзогенной расчленённости рельефа, проведен анализ горизонтальной и вертикальной расчленённости, позволивший выявить наиболее опасные в экзодинамическом отношении участки на территории исследований с целью оптимизации природопользования и природоохранной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде Э.К., Тарихазер С.А. Современные экогеоморфологические проблемы Азербайджана // География и природные ресурсы. 2015. № 1. С. 4–10.
2. Антипцева Ю.О., Думит Ж.А. Морфометрический анализ рельефа с использованием ГИС-технологий при оценке рекреационного потенциала Лагонакского нагорья (северо-западный Кавказ) // Геоморфология. 2009. № 1. С. 45–50.
3. Будагов Б.А. Геоморфология южного склона Большого Кавказа. Баку: Элм, 1969. 176 с.
4. Гарцман Б.И. Анализ геоморфологических условий формирования первичных водотоков на основе цифровых моделей рельефа // География и природные ресурсы. 2013. № 1. С. 136–147.
5. Кулиев Р.Я. Углы наклона поверхности рельефа и оценка экогеоморфологической напряжённости горных регионов Азербайджанской Республики // Вестник Бакинского университета. Серия естественных наук. 2010. № 3. С. 154–159.
6. Ismayilov M.J., Ismayilova L.A. Scientific-methodological approaches of revelation of landscape-recreation potential of mountain geosystems (on example of southern slopes of the Greater Caucasus) // Известия НАН Азербайджана (науки о Земле). 2014. № 4. Р. 86–92.
7. Pike R.J. Geomorphometry – diversity in quantitative surface analysis // Progress in Physical Geography. 2000. Vol. 24 (no 1). P. 1–20.

REFERENCES

1. Alizade E.K., Tarikhazer S.A. Modern ecogeomorphological problems of Azerbaijan. In: *Geografiya i prirodnye resursy*, 2015, no. 1, pp. 4–10.
2. Antiptseva Yu.O., Dumit Zh.A. Morphometric analysis of the terrain using GIS technology in assessing the recreational potential of the Lagonaki plateau (Northwest Caucasus). In: *Geomorfologiya*, 2009, no. 1, pp. 45–50.
3. Budagov B.A. Geomorphology of the southern slope of the Greater Caucasus. Baku, Elm Publ., 1969. 176 p.
4. Gartsman B.I. The analysis of the geomorphological conditions of formation of the primary watercourses, based on digital elevation models. In: *Geografiya i prirodnye resursy*, 2013, no. 1, pp. 136–147.
5. Kuliev R.Ya. The angles of inclination of the surface topography and assessment of ecogeomorphological stresses of mountain regions of the Republic of Azerbaijan. In: *Vestnik Bakinskogo universiteta (seriya estestvennykh nauk)*, 2010, no. 3, pp. 154–159.
6. Ismayilov M.J., Ismayilova L.A. Scientific-methodological approaches of revelation of landscape-recreation potential of mountain geosystems (by the example of southern slopes of the Greater Caucasus) // Azerbaijan National Academy of Sciences Proceedings, Earth Sciences. 2014. no 4. pp. 86–92.
7. Pike R.J. Geomorphometry – diversity in quantitative surface analysis // *Progress in Physical Geography*. 2000. Vol. 24 (no 1). pp. 1–20.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Исмаилов Мирнух Джавад оглы – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом ландшафтного планирования Института географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана;
e-mail: MirnuhIsmayilov@yahoo.com

Исмаилова Латифа Ариф к. – аспирант Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности;
e-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Mirnuh D.o. Ismaylov – PhD in Geographical Sciences, Leading Researcher, Head of the Landscape Planning Department at the Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev, National Academy of Sciences of Azerbaijan;
e-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

Latifa A.o. Ismaylova – postgraduate student at the Azerbaijan State Oil and Industry University;
e-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Исмаилов М.Дж., Исмаилова Л.А. Оценка эко-геоморфологической напряжённости в горных экосистемах на примере территорий междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай (южный склон Большого Кавказа на территории Азербайджана) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 3. С. 82–90.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-3-82-90

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

M. Ismaylova, L. Ismaylova. Assessment of Eco-Geomorphological Stresses in Mountain Ecosystems by the Example of Territories Between the Dashgilchay – Girdimanchay Rivers (Southern Slopes of the Greater Caucasus). In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Natural Sciences*, 2017, no. 3, pp. 82–90.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-3-82-90