

## ІV. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<http://doi.org/10.17721/1728-2721.2021.78-79.8>  
УДК 551.4 (479.24)

А. ИСМАЙЛОВА, канд. геогр. наук  
ORCID ID: 0000-0003-3360-7063  
Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

**ВЛИЯНИЕ MORFOMETРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА**

*Цель:* выявить формирование и дифференциацию современных горных геосистем юго-восточного склона Большого Кавказа путем оценки степени, являющегося следствием вертикального и горизонтального расчленения, крутизны поверхностей, приводящих к морфометрической напряженности территорий с различными ландшафтными комплексами в целях обеспечения рационального землепользования и экологической безопасности. *Процедура и методы исследования:* автором на основе полевых и камеральных исследований, данных о состоянии почвенно-растительного покрова произведен анализ морфометрических показателей и экзодинамических условий ландшафтных поясов; выделены отдельные ландшафтно-морфологические блоки по степени морфометрической напряженности, представляющие собой отдельные участки исследуемой территории; составлены картосхемы, отражающие воздействие горизонтального расчленения и уклонов склонов на природные комплексы территории. *Результаты проведенного исследования:* автором путем сравнительного анализа количественных морфометрических показателей с разного ранга ландшафтными комплексами показано, что между ними наблюдается тесная корреляционная связь, т. е. дифференцированность, раздробленность и мелкоконтурность горных ландшафтных геосистем, каждая ландшафтная единица отличается своеобразными морфометрическими показателями, что также определяют их экзодинамическую устойчивость. Выявлено, что наибольшей напряженностью (в пять баллов) характеризуется территория, охватывающая крутые склоны в пределах высот, для которых характерно развитие субнивальных, альпийских луговых и субальпийских комплексов. *Результаты полевых и камеральных исследований получили отражение на составленных картографических материалах, позволивших осуществить пространственный анализ развития экзодинамической ситуации на территории юго-восточного склона Большого Кавказа. Теоретическая/практическая значимость:* на основе обобщения результатов проведенных исследований могут быть выделены территории в наибольшей степени подвергнутые экзогенным рельефообразующим процессам, осуществлено более детальное исследование и более объективно оценена экзодинамическая ситуация. *Результаты исследования дадут возможность осуществлять эффективное хозяйственное планирование, выявлять приоритетные участки для осуществления противоэрозионных и фитомелиоративных мероприятий на горных территориях.*

*Ключевые слова:* вертикальное и горизонтальное расчленение; морфометрическая напряженность; дифференциация.

**Актуальность исследования.** В формировании и развитии горных, неустойчивых к внешнему воздействию ландшафтов Большого Кавказа, имеющих полигенетический характер, большое значение имеет рельеф как один из основных факторов, определяющих распределение тепла и влаги на поверхности склонов и регулирующих состояние биологической среды. При этом в силу преобладающей роли геолого-геоморфологического компонента ландшафта именно морфометрические особенности поверхности склонов крайне важны при исследовании развития современных геокомплексов, в том числе и степени их подверженности экзодинамическим процессам. Изучение морфометрических показателей может дать возможность решить проблемы оптимизации планирования землепользования в горных территориях, в том числе на территории Большого Кавказа, представляющей собой арену активного землепользования (Beroev, 2019). По этой причине возникает необходимость всестороннего анализа ландшафтной структуры горных территорий для оценки воздействия природно-разрушительных процессов на их экологическое состояние в целях выработки наиболее эффективных путей оздоровления природно-антропогенной ситуации на основе большого объема данных (Kerimova, 2018; Xiaoli, 2021).

**Анализ последних исследований и публикаций.** В последние годы, также как и ранее, в Азербайджане и в сопредельных горных странах активно ведутся экогеоморфологические и ландшафтные исследования с целью изучения влияния экзодинамических процессов на состояние окружающей среды, на характер развития и повторяемость опасных природно-разрушительных процессов (Kuksina, 2020; Tsyplenkov, 2020). Большим подспорьем в этом деле являются результаты исследований с использованием аэрокосмической информации,

что дает возможность более детально изучить труднодоступные горные территории, в ретроспективе оценить степень развития экзогенного рельефообразования и характер влияния антропогенного фактора на примере отдельных территорий Большого Кавказа. Важное значение имеет использование космических снимков высокого разрешения, так как именно они могут дать возможность объективно оценить воздействие экзогенных рельефообразующих процессов на состояние отдельных компонентов природной среды и ландшафтов в целом, их временную и пространственную динамику. В этом направлении накоплен большой опыт, имеющий методическое значение, в том числе в сфере создания карт горизонтального, вертикального расчленения, и который может быть использован при исследовании горных территорий со схожими природными условиями.

**Цель исследования.** Учитывая, что морфометрические данные являются поверхностным выражением внутреннего потенциала развития горных природных комплексов, с целью установления тенденций и динамики развития современных геокомплексов юго-восточного склона Большого Кавказа, нами использован ландшафтно-морфометрический метод исследования данной территории. При этом выявлены основные морфометрические данные и проведен сравнительный анализ выделенных морфометрических показателей с ландшафтными ареалами.

Как известно, к основным экзогенным факторам рельефообразования относятся гидроклиматическое и литологические (Gasanov, 2015). Южные склоны Главного Кавказского хребта и ее отрогов отличаются сложным литологическим составом пород (Geology of the USSR, 1972). В исследуемой территории выделяются карбонатно-глинистые, терригенно-флишевые и, частично, вулканогенно-осадочные формации горных пород, которые

имеют противоденудационную устойчивость в нарастающем направлении (Shikhalibeyli, 1996). Анализ современных гипсометрических условий показывает обратную их связь с экзогенным расчленением поверхности территории. В данном регионе максимальное годовое количество осадков выпадает между высотами 2200–2600 м и 1200–1800 м. Максимальные же показатели экзогенного расчленения и наибольшие уклоны поверхностных склонов наблюдаются в пределах высот 2500–3200 м.

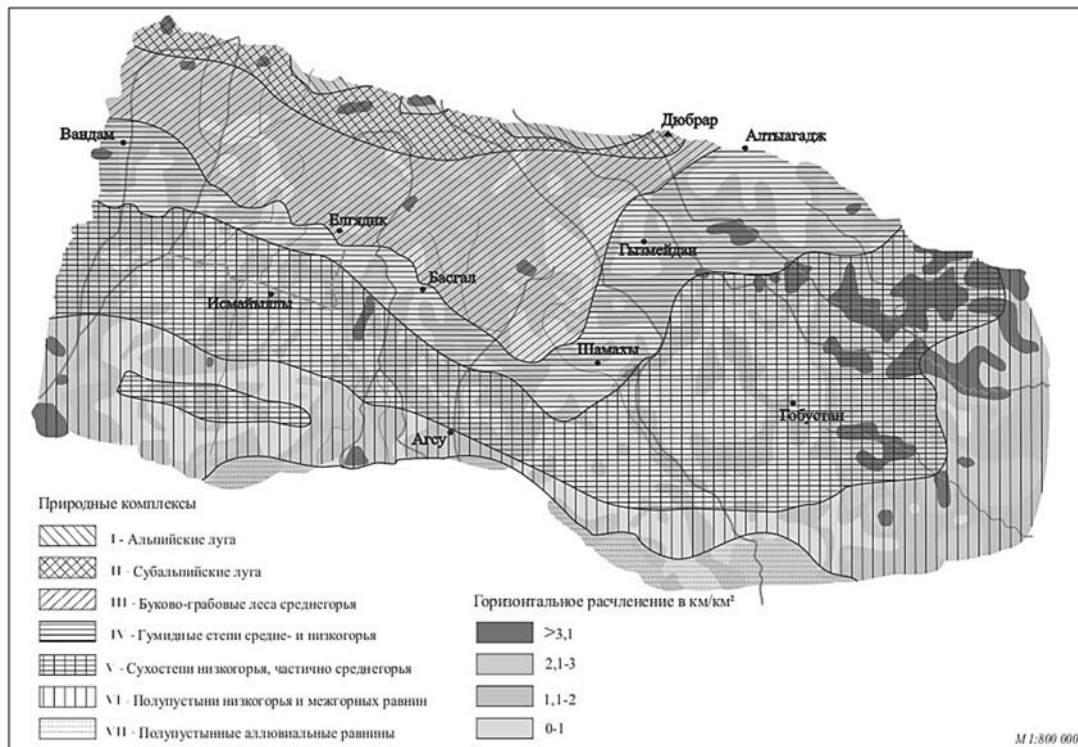
**Методика и методология.** При проведении ландшафтно-индикационного анализа вертикальной расчлененности, определении роли косвенных показателей вертикальной расчлененности рельефа в формировании современных ландшафтных комплексов территории Большого Кавказа были проведены расчеты для построения картограмм по известной формуле:  $\Delta H = \Delta H_{\max} - \Delta H_{\min}$ . Анализ составленных карт выявил, что глубина расчлененности колеблется между 20–1300 м, соответственно в пределах отмеченных высот от 100–400 м до 2800–3600 м.

Значит, максимальные показатели вертикальной расчлененности соответствуют гипсометрически самым высоким территориям, в пределах которых развиваются субальпийские луговые и субнивальные ландшафтные комплексы высокогорий (Garibov, 2014). Общие направления изолиний соответствуют крупным ландшафтно-морфотектоническим ступеням, имеющим общекавказскую направленность, с северо-запада на юго-восток.

В период исследований были выявлены ареалы природных зон, проведены вычисления горизонтального, вертикального расчленения поверхности отдельных природных комплексов на топографических картах и их

градация. Был осуществлен совмещенный анализ степени горизонтального и вертикального расчленения с показателями уклонов склонов, полученными на основе картометрических вычислений и позволивший достаточно объективно охарактеризовать степень морфометрической напряженности ландшафтных поясов и зон, а также их пространственную дифференциацию по всей территории исследования.

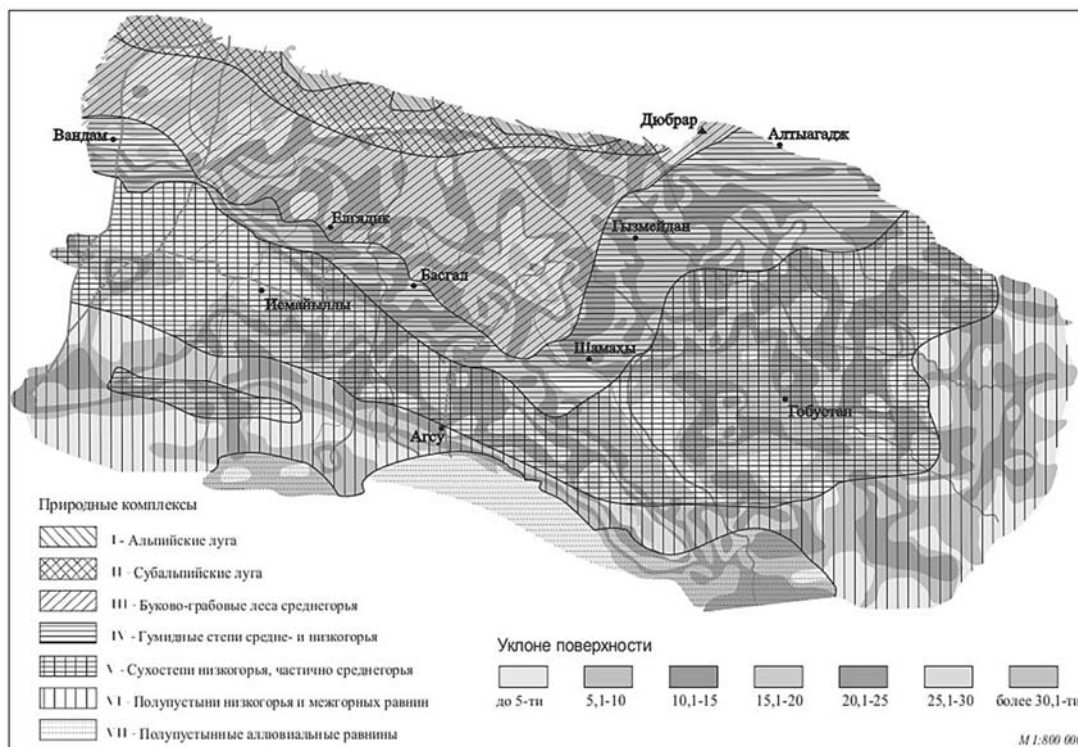
**Изложение основных результатов исследования.** На составленной картосхеме горизонтального расчленения поверхности склонов (рис. 1) изолинии проведены через каждые 0,5 км/км<sup>2</sup>, а общие количественные показатели меняются между 0–4,0 км/км<sup>2</sup>. Данная территория охватывает значительную часть юго-восточной оконечности Главного Кавказского хребта, в сильной степени подвергнутой таким природно-разрушительным процессам, как оползни, эрозия и аридная денудация. В распределении изолиний найти характерные особенности их продольного простирания по территории и связь с основными фоновыми ландшафтами очень сложно, но в то же время их следует использовать для индикации широтной ландшафтной секторальности природных комплексов (Piriev, 1986). Можно предположить, что дифференциация горизонтального расчленения с юго-запада на северо-восток связана с геоморфологическими особенностями территории (Mirchink, 1972). Наибольшие показатели горизонтальной расчлененности наблюдаются на среднегорье, где имеются густая и полноводная речная сеть (3–4 км/км<sup>2</sup>). В высокогорном и низкогорном поясе его показатели более низкие (0–2 км/км<sup>2</sup>). На картосхеме по особенностям распределения изолиний выделены четыре ландшафтно-морфологических блок-сегмента.



**Рис. 1. Картосхема взаимосвязи горизонтальной расчлененности рельефа и современных ландшафтных комплексов южного склона юго-восточной части Большого Кавказа**

Учитывая большое значение в формировании природных комплексов крутизны склонов, нами был проведен сопоставительный анализ картосхем осредненных

уклонов и подтипов ландшафтных комплексов, позволивший выявить их взаимосвязь с высокой информационной емкостью (рис. 2).



**Рис. 2. Картограмма взаимосвязи осредненных уклонов поверхности и современных ландшафтных комплексов южного склона юго-восточной части Большого Кавказа**

Рассмотренный нами широтный сегмент между реками Ваддамчай-Гирдиманчай соответствует Исмаиллинскому ландшафтно-морфотектоническому блок-сегменту. Количественные показатели глубины расчленения поверхности на этом участке связаны с активно развивающимися экзо- и эндодинамическими рельефо- и ландшафтообразующими процессами в регионе и ландшафтно-морфолитогенными особенностями территории. Внутри этого крупного ландшафтно-морфометрического блока по плотности изолиний были выделены два сегмента, имеющие общекавказскую направленность.

В пределах северной части исследуемой территории, соответствующей водоразделу Главного Кавказского хребта, а также Говдагскому и Ниялдагскому хребту отмечена самая высокая плотность изолиний (Budagov, 2009). Здесь, в пределах субальпийских луговых и среднегорных лесных ландшафтов глубина расчленения колеблется между 200–1300 м (Budagov, 1988). Более высокие показатели вертикальной расчлененности поверхности характерны для территории, расположенной в верховьях рек Геокчай-Гирдыманчай, где развиты субнивальные, альпийские и субальпийские геосистемы (Budagov, 1985). В этой территории в экзогенном рельефообразовании большая роль принадлежит линейной и плоскостной эрозии, морозному выветриванию, обуславливающему интенсивное накопление рыхлообломочного материала с его последующим выносом на нижерасположенные ландшафтные пояса. Границы этой части блок-сегмента соответствуют высокогорно-лугово-степным ландшафтам межгорных котловин Говдагского горсто-синклинорного хребта, который посредством Гуздунайского разлома отделен от Бабадагского горст-антиклинорного хребта. Расположенные относительно южнее и характеризующиеся более умеренными показателями расчленения лесные, лесокустарниковые ландшафты ограничены Ганых-Агричайским ландшафтно-морфометрическим сегментом. Внутри этих ландшафтных комплексов, из-за резкого

уменьшения потенциальной энергии рельефа, уровень расчленения ареалов геосистем определенно снижается. Южная часть Исмаиллинского блока соответствует Ганых-Айричайской межгорной впадине и Аджиноурскому низкогоорью. Здесь показатели глубины расчленения меняются между 150–528 м, но за пределами границ этой территории на севере увеличивается до 200 м. Ганых-Айричайская межгорная впадина ограничивается на севере изолиниями 200 м, на юге 100 м и отделена от Аджиноурской низкогорной морфоструктуры с горст-антиклинорным строением, на котором преобладают интенсивно освоенные сухо-степные геоккомплексы. Степные ландшафтные комплексы в основном характеризуются увеличением плотности изолиний с вертикальной расчлененностью до 528 м.

Второй блок-сегмент, имеющий общекавказскую направленность, выделяется между реками Гирдыманчай-Пирсаат и условно называется Шемахинским блоком. В пределах этого продольного блок-сегмента, в котором доминируют лесные и лесокустарниковые ландшафты, сохраняется общекавказское направленное простириание изолиний. Здесь отмечается в основном равномерное распределение изолиний, а наибольшая плотность наблюдается на территории Ниялдагского хребта и блока на северо-западе.

Наименьшие показатели вертикальной расчлененности приходятся на южные склоны Лянгябизского горного хребта (до 100 м), на котором развиваются сухо-степные и полупустынные ландшафты (Isaev, 1981). Более высокая (плотная) вертикальная расчлененность (до 800 м) наблюдается на высокогорной части горы Гюлюмдусту, на котором расположены субнивальные ландшафты и альпийские луга (Mekhbaliev, 2007).

По направлению простириания и плотности изолиний на востоке исследуемой территории выделяется Пирсаатчайско-Джангинский блок-сегмент, который отличается преобладающим развитием сухо-степных и

полупустынных ландшафтов, отчасти и нагорно-степных, и лесо-кустарниковых (Mamedov, 2017). В гипсометрически более высокоприподнятых зонах наблюдается резкое увеличение плотности изолиний общекавказского направления простирания (Алтыгадж-Кюркачидаг, Дюбрар, Алаташ-Юнусдаг и др.), где показатели вертикальной расчлененности увеличиваются до 500–600 м (Tarihazer, 2017).

На имеющем относительно плоскую поверхность Гызмейданском (Астраханском) плато показатель вертикальной расчлененности уменьшается до 200–300 м. Резкое уменьшение плотности изолиний и изменение особенностей распределения (200 м) ярко выражается на Маразинском плато и в пределах Джейранкечмезской котловины, на которых преобладают сухо-степные ландшафты.

Подытоживая сопоставительный анализ существующих картосхем густоты вертикального и горизонтального расчленения и ареалов ландшафтов, отметим, что густота расчленения не позволяет выделять ланд-

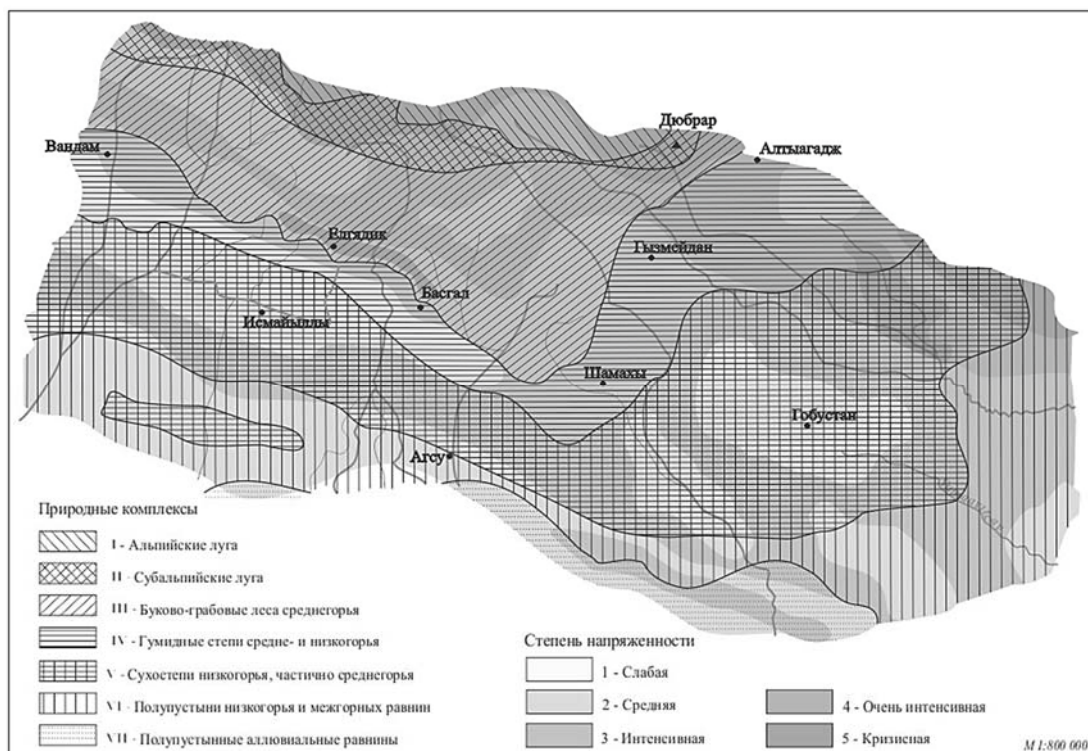
шафтные комплексы на зональном уровне, однако помогает в исследовании внутриландшафтной дифференциации (Ismayilov, 2017).

Исследование морфометрических показателей территории южного склона Юго-Восточного Кавказа показывает, что их роль в развитии этих геосистем и раздробленности ареалов распространения очень большая (Vihert, 1966). Учитывая это и в результате комплексных ландшафтных исследований, нами впервые составлена картосхема морфометрической напряженности исследуемой территории (рис. 3, табл. 1). Как видно из таблицы, с увеличением вертикального, горизонтального расчленения и крутизны склонов повышаются оценочные баллы.

Субнивальный комплекс наиболее развит на максимально приподнятых участках между гг. Бабадаг – Шахназардаг – Гюльмдусту, где он представлен разобщенными ареалами различных ландшафтных урочищ, обусловленными интенсивным расчленением рельефа гор (Mardanov, 2012). В формировании и развитии ландшафта преобладающая роль принадлежит гравитационным процессам.

**Таблица 1. Оценочная шкала морфометрической напряженности юго-восточного склона Большого Кавказа**

Вертикальное расчленение (в метрах)	Крутизна склона (в градусах)	Горизонтальное расчленение (в км/км <sup>2</sup> )	Оценка (в баллах)
> 1000,1	> 40,1°	> 2,6	V
800,1–1000	30,1°– 40°	1,6–2,5	IV
500,1–800	20,1°– 30°	1,1–1,5	III
200,1–500	10°– 20°	0,5–1,0	II
< 200	< 10°	< 0,5	I



**Рис. 3. Картосхема морфометрической напряженности южного склона юго-восточной части Большого Кавказа**

Высокогорный, в основном, луговой ландшафтно-экологический пояс в пределах южного склона Большого Кавказа охватывает абсолютные высоты от 1600–1800 м до 3100–3200 м. Горные луга представлены альпийскими и субальпийскими природными комплексами,

которые в зависимости от рельефа и местоположения образуют ландшафтные полосы различной ширины (Mikhailov, 2015), характеризующиеся различной степенью воздействия природных и антропогенных факторов. Этот пояс в последние годы активно вовлекается в

сферу деятельности туристического бизнеса, что при пренебрежении ландшафтно-экологическими требованиями может привести к активизации экзодинамических процессов, являющихся важным фактором усиления морфометрической напряженности.

Высокогорные ландшафты субальпийской и альпийской зон исследуемой территории используются в качестве летних пастбищ и сенокосов. Однако в связи с перевыпасом скота растительный покров отдельных пастбищ сильно оскудевает, а также снижается их биопродуктивность (Mardanov, 2016). В результате чрезмерной загруженности поверхности территории скотом, особенно в летнее время, происходит значительное уху-

дшение состояния почвенно-растительного покрова, замена ценных кормовых растений малопродуктивными и сорняками, часто ядовитыми, разрушается дерновый слой почв, приводящий к интенсивной почвенной эрозии, превращению склонов горно-лугового пояса в оголенные скальные участки (рис. 4)

Морфометрической напряженностью в четыре балла отличаются ареалы буково-грабовых лесов среднегорья Большого Кавказа. Горно-лесные ландшафты в пределах исследуемой территории занимают значительную площадь между абсолютными высотами 600–700 м и 2000–2200 м и развитой сплошной полосой в междуречье Геокчай-Пирсаат.



**Рис. 4. Оголенные в результате эрозии склоны горно-лугового пояса Главного Кавказского хребта в бассейне реки Гирдыманчай, представляющие собой территории накопления рыхлообломочного материала, являющегося твердой составляющей селевых потоков**

В целом, горно-лесные комплексы подвержены большим изменениям, обусловленным как интенсивными склоновыми процессами, так и нарастающей хозяйственной деятельностью человека (Mamedov, 2016). В бассейнах рек Гирдыманчай, Геокчай, Ахсу в некоторых местах наблюдаются скальные обнажения, охватывающие значительные площади. В пределах аридной зоны низкогогорья междуречье Пирсаатчай – Джейранкечмез оголение склонов привело к остепнению и опустыниванию территории, а также способствовало активному развитию бедленда. Такая ситуация требует проведения целого комплекса мелиоративных мероприятий, способных улучшить экзодинамическую ситуацию, уменьшить степень воздействия многих природно-разрушительных процессов, создать благоприятные условия для полноценного обмена веществ в пределах ландшафтных комплексов.

Горно-лесо-кустарниковые ландшафты юго-восточного склона Большого Кавказа формируются между высотами 500–1400–1500 м в виде разорванных ареалов между бассейнами рек Ахсу и Пирсаат, а также в верховьях рек Гозлучай и Чигильчай. В формировании и развитии данной ландшафтно-экологической системы главенствующая роль принадлежит эрозионно-денудационным и гравитационным процессам, в том числе оползням, представляющим собой отдельные ландшафтные комплексы. Крупные оползни могут состоять из нескольких ландшафтных урочищ, постоянно меняющихся в результате активизации смещения масс пород. В пределах этих территорий значительное развитие по-

лучили как древние, так и современные активные оползни (Нуранский, Гараузчайский, Агишгынский и др.). Как показывают данные исследований, в результате активизации в 1973 г. оползня Агишгын, расположенного на южном склоне Главного Кавказского хребта, были уничтожены естественные лугово-лесные ландшафты на площади около 3 км<sup>2</sup>. Но в расчленении рельефа основную роль играют притоки рек Ахсу, Пирсаатчай, Гозлучай, многочисленные овраги и балки.

Относительно меньшей (в 3 балла) напряженностью характеризуются степные природные комплексы. Горно-степные ландшафты развиты в основном между высотами 500–1500 м в пределах Шемаха-Гобустанской структуры. На большой территории основными ландшафтообразующими факторами являются аридно-денудационные процессы. В связи с этим здесь широко развита овражно-балочная сеть, бедленды и глинистый карст (бассейны рек Сумгайтчай, Джейранкечмез). Эти территории активно используются в качестве горно-земледельческой зоны и обладают плодородными почвами. Мелиоративные мероприятия в этих участках должны быть направлены на выравнивание оврагов, уменьшение поверхностного стока. В таком случае, степные природные комплексы могут перейти в более высокую категорию территорий со слабой ландшафтно-морфометрической напряженностью.

Совсем слабой напряженностью, соответствующим 2 и менее баллам, характеризуются полупустынные ландшафтные комплексы, которые распространены в пределах Гюрдживанского плато, Лянгябизского хребта, в долине р. Пирсаатчай, северо-восточного Гобустана и

развитые в пределах абсолютных высот 200-500-600 м на юго-восточном склоне Большого Кавказа. Рельеф данных ландшафтов переработан аридно-денудационными, эрозионно-денудационными и суффозионно-карстовыми процессами, и в зависимости от уклонов, экспозиций склонов и литологического состава поверхностных отложений, как правило, имеет разную степень расчленения.

**Выводы.** Территория исследований характеризуется сложными рельефными условиями, приводящими к не менее сложной ландшафтной структуре. Такая структура требует дифференцированного подхода к вопросу решения экологических проблем в различных ландшафтных поясах и зонах южного склона юго-восточной части Большого Кавказа. Горизонтальное и вертикальное расчленение поверхности довольно часто приводит к формированию агрессивной геоморфологической ситуации, развитию таких разрушительных экзодинамических процессов и форм рельефа, как эрозия, осыпи, россыпи, оползни и т. д. Эти процессы развиваются во всех природных комплексах, наносят урон населенным пунктам, хозяйственным объектам, и поэтому требуют постоянного мониторинга экодинамической ситуации. На характер и интенсивность расчленения большое влияние оказывает и антропогенный фактор, роль которого в последние годы усиливается в связи с формированием новой хозяйственной структуры, развитием туризма, как внутреннего, так и международного. Территории с высокой морфометрической напряженностью, к которым относятся горно-луговые, субнивально-нивалые и горно-лесные комплексы, все активнее привлекаются в сферу влияния туристической индустрии и по этой причине требуют внимательного отношения к развитию геоморфологической ситуации, принятия мер по обеспечению природного баланса и устойчивого развития ландшафтных комплексов. Предгорные территории, представленные горно-степными и полупустынными ландшафтами, хоть и отличаются слабой морфометрической напряженностью, но интенсивное хозяйственное освоение этих земель приводит к развитию эрозии почв, в том числе овражной эрозии, что делает необходимым применение современных почвоохранных технологий землепользования, осуществления мелиоративных мер. Эти меры при слабой морфометрической напряженности поверхности данных комплексов требуют больших финансовых вложений, не требующихся для сохранения естественного лесного покрова в горной территории при применении заповедного режима.

Большое значение для объективной оценки морфометрической ситуации на южном склоне юго-восточной части Большого Кавказа имеет использование аэрокосмической информации, особенно космических снимков высокого разрешения, их компьютерной обработки. Такая информация может дать возможность детально оценить экодинамическую ситуацию на наиболее труднодоступных участках территории, выявить ареалы развития экзогенных рельефообразующих процессов, определить характер, очередность мелиоративных мер и возможности землепользования.

#### References

Beroev S.B., Hacaeva F.M., 2019. Sovremennye podhody k racional'nomu prirodopol'zovaniyu v Respublike Severnaya Osetiya – Alaniya [Modern approaches to rational nature management in the Republic of North Ossetia – Alania]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki, №3, 77-87 (In Russian).

Budagov B.A., Mikailov A.A., 1985. Development and formation of landscapes of the Southeast Caucasus in connection with the latest tectonics. Baku: Elm, 175 (In Azerbaijan).

Budagov B.A., 1988. Modern natural landscapes of the Azerbaijan SSR. Baku: AN Azerb. SSR, 135 (In Azerbaijan).

Budagov B.A., Mamedov R.M., Alizade E.K., 2009. Problemy sbalansirovannogo razvitiya ekodinamicheski napryazhennykh gornyykh geosistem Azerbajdzhanskoj chasti Bol'shogo Kavkaza [Problems of balanced development of ecodynamically stressed mountain geosystems in the Azerbaijan part of the Greater Caucasus]. Izvestiya Rossijskoj Akademii Nauk. Seriya geograficheskaya. №3, 37-41 (In Russian).

Vihert A.V., Lebedeva N.V., Bashilova V.M., 1966. Tipy, istoriya i mekhanizm obrazovaniya skladchatosti YUgo-Vostochnogo Kavkaza [Types, history and mechanism of folding of the Southeast Caucasus]. M.: Nedra, 188 (In Russian).

Garibov Ya.A., Ismailova N.S., Sadullaev R.R., 2014. Study of anthropogenic transformation and modern congestion of natural landscapes of the northeastern slope of the Greater Caucasus using information obtained from satellite images. Bulletin of Baku University, Earth Sciences. №4, 111-117 (In Azerbaijan).

Hasanov M.S., 2015. Climate change in Azerbaijan and its impact on protected biosphere objects. Sustainable development of mountainous areas. Vol. 7, n 2(24), 33-37 (In Azerbaijan).

Geologiya SSSR, 1972. [Geology of the USSR] T. XVII, Azerb. SSR. M.: Nedra, 520 (In Russian).

Isaev B.M., Gadzhiev T.G. 1981. Tektonicheskie pokrovy i olistostromovye komplekxy YUgo-Vostochnogo Kavkaza [Tectonic nappes and olistostrome complexes of the Southeastern Caucasus]. Geotekhnika. №1, 70-84 (In Russian).

Ismajlov M.D., Ismajlova L.A., 2017. Ocenka eko-geomorfologicheskoy napryazhennosti v gornyykh ekosistemah na primere territorij mezhdurech'ya Dashagil'chaj-Girdymanchaj (YUzhnyj sklon Bol'shogo Kavkaza na territorii Azerbajdzhana) [Assessment of eco-geomorphological tension in mountain ecosystems on the example of the territories of the Dashagilchay-Girdimanchay interfluvium (Southern slope of the Greater Caucasus in the territory of Azerbaijan)]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. №3, 82-90 (In Russian).

Kerimova E.D., Kuchinskaya I.YA., 2018. Geoekologicheskij analiz landsaftnoj struktury solenosnykh bassejnov yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza [Geoecological analysis of the landscape structure of salt-bearing basins on the southern slope of the Greater Caucasus]. Ustojchivoje razvitie gornyykh territorij Kavkaza. Kollektivnaya monografiya. Tom 1 / Nauchnye redaktory: I.A. Kerimov, V.A. Snytko, V.A. SHirokova. M.: IJET RAN, 50-57 (In Russian).

Kuksina L.V., Golosov V.N., Promahova E.V., 2020. Priciny vozniknoveniya i geografiya vnezapnykh livnevyykh povodkov [Causes and geography of flash floods]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya, izdatel'stvo Izd-vo Mosk. un-ta, № 1, 11-22 (In Russian).

Mamedov R.M. 2016. Landscape planning: essence and application. Baku: Elm and bilik, 292 (In Azerbaijan).

Mamedov S.G., Alekberova S.O., Gamidova Z.A., Ismajlova L.A., 2017. Izuchenie morfometricheskikh pokazatelej rel'efa seleopasnykh bassejnov po dannym radarnyykh sputnikovyykh snimkov (na primere mezhdurech'ya SHinchaj-Damiraparanchaj) [Study of morphometric indicators of the relief of mudflow-prone basins according to radar satellite images (on the example of the Shinchay-Damiraparanchay interfluvium)]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. №2, 59-70 (In Russian).

Mardanov I.I., 2012. Prirodnye faktory pochvoobrazovaniya v vysokogor'yah Azerbajdzhanskoj chasti Bol'shogo Kavkaza [Natural factors of soil formation in the highlands of the Azerbaijan part of the Greater Caucasus]. Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. №1, 50-55 (In Russian).

Mardanov I.I., 2016. Osobennosti indikacii poverhnostnogo smyva pri razvitiie ekodinamicheskikh processov v vysokogor'yah Azerbajdzhanskoj chasti Bol'shogo Kavkaza [Features of the indication of surface washout during the development of exodynamic processes in the highlands of the Azerbaijan part of the Greater Caucasus]. Ustojchivoje razvitie gornyykh territorij. №2 (T.8), 142-149 (In Russian).

Mekhbaliev M.M., 2007. Morfometricheskoe issledovanie geometricheskikh osobennostej gornyykh sklonov (na primere yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza v predelah respubliki Azerbajdzhan) [Morphometric study of the geomorphic features of mountain slopes (on the example of the southern slope of the Greater Caucasus within the Republic of Azerbaijan)]. Geomorfologiya, M.: №3, 75-85 (In Russian).

Mirchink M.F., SHurygin A.M., 1972. Formirovanie struktury tretichnykh i melovykh otlozhenij yugo-vostochnogo pogruzheniya Kavkaza [Formation of the structure of Tertiary and Cretaceous deposits of the southeastern plunge of the Caucasus]. M.: Nauka, 160 (In Russian).

Mihajlov V.A., 2015. Kompleksnyj morfometricheskij analiz Tarkhankut'skogo poluostrova s pomoshch'yu GIS [Comprehensive morphometric analysis of the Tarkhankut Peninsula using GIS]. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii: elektronnyj nauchno-prakticheskij zhurnal. №2, 56–98 (In Russian).

Piriev R.X., 1986. Methods for morphometric analysis of relief. Baku: Elm, 119 (In Azerbaijan).

Tarihazer S.A., Nabiev G.L., 2017. Ocenka proyavlenij seleopasnosti v Azerbajdzhane (Na primere Bol'shogo Kavkaza) [Assessment of manifestations of mudflow hazard in Azerbaijan (on the example of the Greater Caucasus)]. Ustojchivoje razvitie gornyykh territorij. T.9. №3(33), 257-267 (In Russian).

Shxalibeyli E. Sh., 1996. Some problematic issues of the geological structure and tectonics of Azerbaijan. Baku: Elm, 216 (In Azerbaijan).

Tsyplenkov A., Vanmaercke M., Golosov V., Chalov S., 2020. Suspended sediment budget and intra-event sediment dynamics of a small glaciated mountainous catchment in the Northern Caucasus. Journal of Soils and Sediments, издательство Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. vol. 20, n. 8, 3266-3281 (In English).

Xiaoli Shi, Chenliang Du, Xudong Guo & Wenjiao Shio., 2021. Heterogeneity of water-retention capacity of forest and its influencing factors based on meta-analysis in the Beijing-Tianjin-Hebei region. Journal of Geographical Sciences, vol. 31, 69-90 (In English).

Надійшла до редколегії 20.11.20

А. Исмаилова, канд. геогр. наук  
Бакинський державний університет, Баку, Азербайджан

### ВПЛИВ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РЕЛЬЄФУ НА ФОРМУВАННЯ ЛАНДШАФТІВ ПІВДЕННО-СХІДНОГО СХИЛУ ВЕЛИКОГО КАВКАЗУ

**Мета:** виявити формування та диференціацію сучасних гірських геосистем південно-східного схилу Великого Кавказу шляхом оцінки ступеня, яка є наслідком вертикального й горизонтального розчленування, крутості поверхонь, що призводять до морфометричної напруженості територій з різними ландшафтними комплексами з метою забезпечення раціонального використання земель та екологічної безпеки. **Процедура і методи дослідження:** автором на основі польових і камеральних досліджень, даних про стан ґрунтового-рослинного покриву проведений аналіз морфометричних показників і екзодинамічних умов ландшафтних поясів; виділені окремі ландшафтно-морфологічні блоки у міру морфометричної напруженості, що являють собою окремі ділянки досліджуваної території; складені карто-схеми, що відображають вплив горизонтального розчленування та ухилів схилів на природні комплекси території. **Результати** проведеного дослідження: автором шляхом порівняльного аналізу кількісних морфометричних показників із різного рангу ландшафтними комплексами показано, що між ними спостерігається тісний кореляційний зв'язок, тобто диференційованість, роздробленість дрібно-контурних гірських ландшафтних геосистем, і кожна ландшафтна одиниця відрізняється своєрідними морфометричними показниками, що також визначають їхню екзогеодинамічну стійкість. **Виявлено,** що найбільшою напруженістю (у п'ять балів) характеризується територія, що охоплює круті схили в межах висот, для яких характерний розвиток субнівального, альпійських лугових і субальпійських комплексів. **Результати польових і камеральних досліджень** отримали відображення на складених картографічних матеріалах, що дозволили здійснити просторовий аналіз розвитку екзодинамічної ситуації на території південно-східного схилу Великого Кавказу. **Теоретична і практична значущість:** на підставі узагальнення результатів проведених досліджень можуть бути виділені території, що найбільшою мірою піддані екзогенним рельєфоутворювальним процесам, здійснено детальніше дослідження і більш об'єктивно оцінено екзодинамічну ситуацію. **Результати дослідження** дадуть можливість здійснювати ефективне господарське планування, виявляти пріоритетні ділянки для здійснення протиерозійних і фітомеліоративних заходів на гірських територіях.

**Ключові слова:** вертикальне і горизонтальне розчленування; морфометрична напруженість; диференціація.

A. Ismailova, PhD Geography  
Baku State University, Baku, Azerbaijan

### THE INFLUENCE OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE RELIEF ON THE FORMATION OF LANDSCAPES OF THE SOUTHEASTERN SLOPE OF THE GREATER CAUCASUS

**Purpose:** To reveal the role of high energy of slope relief in the formation and differentiation of modern mountain geosystems of the Southeastern slope of the Greater Caucasus by assessing the degree of horizontal dissection, slopes of slopes and landscape-morphometric tension of territories with various landscape complexes with subsequent mapping of the ecogeographic situation in order to ensure rational land use and environmental safety. **Methodology and Approach:** On the basis of field and office studies, data on the state of the soil and vegetation cover, the author analyzed the impact of morphometric indicators on the exodynamic conditions of landscape belts, identified individual landscape-morphological blocks according to the degree of morphometric tension, schematic maps reflecting the impact of horizontal dissection and slopes of slopes on the natural complexes of the territory. **Results:** The author, through a comparative analysis of quantitative morphometric indicators from different ranks of landscape complexes, showed that there is a close correlation between them, i.e. differentiation, fragmentation and small contour of mountain landscape geosystems, and each landscape unit is distinguished by its own morphometric indicators, which also determine their exogeodynamic stability. It was revealed that the highest intensity of 5 points is characteristic of the territory covering steep slopes within the heights, which are characterized by the development of subnival, alpine meadow and subalpine complexes. **The results of field and office studies** were reflected in the compiled cartographic materials, which made it possible to carry out a spatial analysis of the development of the exodynamic situation on the territory of the southeastern slope of the Greater Caucasus. **Theoretical and Practical implications:** Based on the generalization of the results of the research carried out, the territories most exposed to exogenous relief-forming processes can be identified, a more detailed study is carried out and the exodynamic situation is more objectively assessed. **The results of the study** will make it possible to carry out effective economic planning, to identify priority areas for the implementation of anti-erosion and phyto-reclamation measures in mountain areas.

**Keywords:** complex, hypsometric, relief forming, differentiation, zone, schematic map, incline.