

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОПОЛЗНЕЙ НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВЫСОКОГОРИЙ БОЛЬШОГО КАВКАЗА© **И. И. Марданов***, **С. Н. Юсифова***Сумгаитский государственный университет
Азербайджанская Республика, Аз 5008 г. Сумгаит, 43-й квартал.*

Тел.: (+99450) 347 56 07, (+99455) 276 03 74.

**Email: geography.sumqayit@mail.ru*

Юго-восточная оконечность Большого Кавказа, входящая в пределы Азербайджана и являющаяся частью Альпийско-Гималайского геосинклинального пояса, характеризуется высокой динамичностью экзогенных рельефообразующих процессов, оказывающих существенное влияние на развитие ландшафтной ситуации. В связи с этим возникает необходимость разработки различных методов для построения сценариев возможных изменений геоэкологической ситуации в различных горных массивах, имеющих пагубные последствия, путем выявления причинно-следственных связей. С этой целью автором были проанализированы возможности прогнозирования оползней в природной области Большого Кавказа. По степени устойчивости к воздействию оползневых процессов территории горных массивов дифференцируются на относительно устойчивые, средне активные и активные участки.

Ключевые слова: процессы, массив, экзодинамический, эрозия, фактор, район, склон, геоморфологический, почвенный.

Введение

Выявление причин геодинамических процессов – осыпей, россыпей и оползней многие годы находятся в центре внимания географической общественности страны по причине пагубных последствий этих явлений для социальной сферы и хозяйственной деятельности всех горных регионов [1–2].

Южный склон Большого Кавказа отличается сложным геоморфологическим строением, проявляющемся в сложной структуре чередования водопроницаемых слоев пород, переплетением тектонических нарушений, а также высокой сейсмичностью, довольно часто являющейся малозаметным, но решающим фактором сползания и обрушения масс пород [3–4].

Существенное влияние на развитие оползневых процессов оказывает наклон земной поверхности, скапливающий в себе значительную энергию всей массы пород склона. Но, как известно, большие уклоны склонов не всегда приводят к оползням, даже на близко расположенных к оползневым массивам участках. Так, склоны с твердыми материнскими породами являются устойчивыми, склоны же с чередованием слоев рыхлых пород и глин являются наиболее подверженными воздействию геодинамических факторов. Большие уклоны склонов, особенно характерные для Южного склона Главного Кавказского хребта приводят к оползням обвального характера, в корне изменяющим облик ландшафта данного участка.

По степени устойчивости к воздействию оползневых процессов территории горных массивов дифференцируются на относительно устойчивые, средне активные и активные участки. В пределах горно-луговой зоны устойчивые в оползневом отношении участки характеризуются наличием

ясно выраженных субальпийских и альпийских ландшафтов. Такие участки могут быть подвержены влиянию других экзодинамических процессов – почвенной эрозии, накоплению и перемещению осыпей и россыпей, представляющих не меньшую опасность для ландшафтной и всей экологической ситуации [5].

Объекты и методы исследований

Юго-восточная оконечность Большого Кавказа, являющаяся активной с точки зрения схода оползней, всегда привлекала внимание исследователей различных дисциплин: геологов, геоморфологов, ландшафтоведов, почвоведов и т.д., пытающихся выявить причины этого разрушительного процесса, дать оценку степени влияния того или иного фактора на данное явление. За это время были определены главные оползневые массивы, литологический состав пород оползневых склонов, основные ландшафтные элементы отдельных крупных оползней.

Эти работы производились во время полевых визуальных исследований, а также камеральных изысканий, подразумевающих измерения на топографических картах, выявляющих уклоны и степени горизонтальной расчлененности поверхности, стимулирующие сползание горных масс (рис. 1, табл.).

Замеры образовавшихся в результате оползней трещин на разных массивах и определения их временной динамики позволяют в определенной степени провести районирование территории по активности пород с целью выявления наиболее оползнеопасных территорий. Описание ландшафтной ситуации, ее отдельных компонентов способствует выявлению проявляющихся через определенное время различий, происходящих также под влиянием геодинамических процессов.

Распределение горизонтального расчленения поверхности по площади и в процентах в высокогорной части Большого Кавказа

Горизонтальное расчленение (км/км ²)	0–0.5	0.5–1.0	1.0–1.5	1.5–2.0	>2.0	Итого
Площадь, км ²	297.5	428.3	599.4	601.8	571.4	2498.4
Площадь, %	11.91	17.14	23.99	24.09	22.87	100.00

Дешифрирование аэрокосмических изображений дает возможность их интерпретации для выявления геоморфологических и ландшафтных особенностей последствий оползней и их пространственную и временную динамику при наличии снимков разных лет. В Азербайджане многие годы проводились работы по созданию и совершенствованию различных средств и методов интерпретации аэрокосмических данных для определения направлений развития пагубных природных явлений.

Имеющиеся в наличии материалы многочисленных исследований природных условий Большого Кавказа могут дать возможность выявить предпосылки возникновения и развития оползневых процессов и создать определенную группировку оползневых массивов с целью разработки защитных мероприятий по предотвращению их пагубных последствий [6]. С этой целью был обработан материал по физико-географическому и синоптическому районированию природной области Большого Кавказа в пределах Азербайджана и определен ряд факторов, обуславливающих сход оползневых масс.

Полученные результаты.

Высокогорные территории Большого Кавказа входят в пределы нескольких физико-географических районов. Гонагкендский район охватывает в структурном отношении Туфанский антиклинорий, Шахдаг-Хызинский синклиний, Тенги-Бешбармагский антиклинорий, восточную окраину Загатало-Говдагского синклиория и Гусарскую моноклираль. В связи с формированием на различных абсолютных высотах ряда межгорных впадин созданы условия для развития населенных пунктов, земледелия и скотоводства, которые, впрочем, могут послужить причиной эрозионного, но не оползневого процесса. Оползневые явления здесь имеют природный характер, связанный, по-видимому, с колебаниями сейсмической активности, характером подстилающих пород, размывающей деятельностью рек, особенно во время паводков и атмосферными осадками, в т.ч., ливневыми дождями.

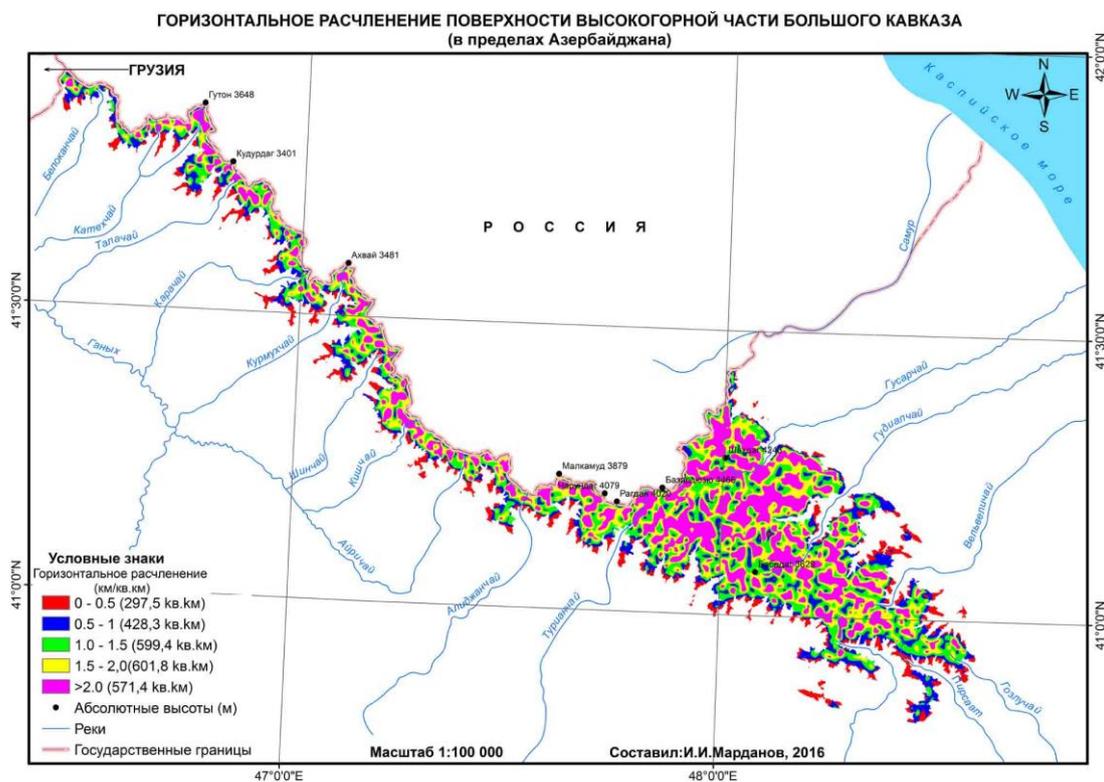


Рис. 1. Горизонтальное расчленение поверхности высокогорной части Большого Кавказа (В пределах Азербайджана) (И. И. Марданов, 2016 г.).

Перепады высот на Южном склоне Главного Кавказского хребта, который в основном охватывает Загатало-Лагичский физико-географический район, протягивающийся с запада, с грузинской границы до долины реки Гирдиманчай на востоке на 220 км, с крутыми склонами составляет 2800–2900 м. Уклоны поверхности изменяются в пределах 30°–45°. На территории господствуют широколиственные леса, которые, впрочем, не могут послужить закрепляющим от оползания породы фактором, горные луга и субнивальные ландшафты. В связи с большой площадью оголенных склонов, покрытых материалами выветривания, скальными обнажениями, периодические выпадающие ливневые дожди в бассейнах рек формируют сели, которые наносят большой вред населению и хозяйствам предгорных районов и в других странах [7]. Оползни, возникновение которых также не связано в прямом отношении с антропогенным фактором, наиболее широко проявляются в среднем течении реки Гирдиманчай, в Лагичской впадине на склонах гор и создают препятствия развитию хозяйства, населенным пунктам (рис. 2).

Шемахинский (Горный Ширванский) физико-географический район, окруженный с запада рекой Ахсу, с севера водоразделом Главного Кавказского хребта, с востока Гобустанским низкогорьем, а с юга Ширванской степью характеризуется высокой сейсмичностью (8–9 баллов), которая возможно играет ведущую роль в нарушении сцепления между массами пород и сходе оползней. Наиболее широко развиты оползни в бассейнах рек Ахсу, Пирсаат и Гозлучай, которые наносят большой вред населенным пунктам, дорогам и хозяйствам.

Выводы

Многочисленные изыскания, направленные на разработку мероприятий по предотвращению схода оползней, направлены на уменьшение уклонов горных склонов, фитомелиоративных работах, подразумевающих восстановление сомкнутого расти-

тельного покрова на нарушенных массивах. Такой подход исходит из недостаточного понимания сути механизма данного процесса, охватывающего не просто земную поверхность, но достаточно мощный покров осадочных пород с определенным наслоением, иногда в несколько десятков метров.

В то же время предпринимаются попытки мелиорации оползневых массивов, которые являются малоэффективными. Они в основном направлены на выравнивание поверхности и восстановление сомкнутого почвенно-растительного покрова, в том числе, путем осуществления лесопосадок.

Данные меры приводят к временной стабилизации геодинамической ситуации, что на самом деле является началом нового цикла в развитии оползневого процесса. Посадка деревьев улучшает почвенно-эрозионную, но не геолого-геоморфологическую ситуацию, так как корни деревьев не способны в достаточной степени сдерживать движение масс пород [8–9].

Предполагаемые мероприятия

В связи с вышесказанным возникает острая необходимость в крупномасштабной инвентаризации оползневых массивов, подразумевающей составление детальных ландшафтных, геолого-геоморфологических, почвенных и геоботанических картосхем, в том числе, с использованием материалов аэрокосмической съемки [10–12].

Накопление и обработка большого объема данных может позволить провести сопоставление вероятных факторов, обуславливающих процесс схода оползней, и выявить ключевой фактор, не учтенный при первоначальном рассмотрении, с целью поиска возможностей его нейтрализации. Такой подход способен дать больший экономический эффект, чем осуществление целого ряда мероприятий, порой не дающих желаемого результата.



Рис. 2. Осложнение правого склона долины реки Гирдыманчай, стекающего с южного склона Главного Кавказского хребта площадными оползнями, создающими новую рельефную и ландшафтную ситуацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарихазер С. А., Ализаде Э. К. Антропогенно-геодинамические особенности развития оползневых процессов в азербайджанской части Большого Кавказа. Устойчивое развитие горных территорий, Т. 8, №1, 2016. С. 7–18.
2. Пашаев Н. А. Управление природных катастроф на территории Азербайджанской Республики (на азерб. яз.) // Труды Географического общества Азербайджана. Современные географические исследования в Азербайджане, т. XI. Баку, 2007. С. 283–289.
3. Ализаде Э. К., Тарихазер С. А. Экогеоморфологическая опасность и риск на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана). Москва: МАКС Пресс, 2015. 207 с.
4. Alizade E., Ismayilov M., Guliyeva S., Zeynalova S., Tarikhazer S., Yunusov M., Mustafayev N., Mammadbayov E. The assessment of landscape and environmental risks and hazards caused by landslides in mountain areas // Applied ecology and environmental research 14(3), 2016, ALÖKI Kft., Budapest, Hungary. P. 573–586.
5. Марданов И. И. Особенности индикации поверхностного смыва при развитии экзодинамических процессов в высокогорьях азербайджанской части Большого Кавказа // Устойчивое развитие горных территорий, №2. (Т. 8), 2016. С. 142–149.
6. Ализаде Э. К., Тарихазер С. А. Высотно-ландшафтная обусловленность развития селевых процессов в горных геосистемах южного склона Большого Кавказа. Устойчивое развитие горных территорий, №4(26), 2015. С. 33–41.
7. Кюль Е. В., Занилов А. Х. Джаппуев Д. Р. Разработка схем прогнозирования селевых явлений с учетом ландшафтной оценки территории // Известия Кабардино-Балкарского Научного Центра РАН, Нальчик, №2, 2012. С. 127–131.
8. Халилов М. Ю., Кулиев И. А. Противозерозионная роль корневых систем лесной растительности на Большом Кавказе // Географический вестник, Пермский Государственный Университет, 4(31), 2014. С. 85–90.
9. Park Ji-Hyung, Meusburger Katrin, Jang Inyoung, Kang Hojeong, Alewell Christine. Erosion-induced changes in soil biogeochemical and microbiological properties in Swiss Alpine grassland // Soil biology and biogeochemistry, 69, 2013. P. 382–392.
10. Panagos Panagiotis, Meusburger Katrin, Alewell Christine, Montanarella L. Soil erodibility estimation using LUCAS point survey data of Europe // Environmental Modelling and Software, 30, 2012. P. 143–145.
11. Коломыц Э. Г., Сурова Н. А. Экологическое пространство и устойчивость высокогорно-луговых геосистем (опыт эмпирико-статистического моделирования) // География и природные ресурсы, №4, 2014. С. 110–121.
12. Rainer Bell, Helene Petschko, Matthias Röhrs and Andreas Dix. Assessment of landslide age, landslide persistence and human impact using airborne laser scanning digital terrain models // Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography, Special Issue: Thematic Issue: Concepts and implications of environmental change and human impact: studies from Austrian geomorphological research, Volume 94, Issue 1, March, 2012. P. 135–156.

Поступила в редакцию 09.11.2016 г.

ANALYSIS OF INFLUENCE OF LANDSLIDES ON HORIZONTAL UNBUNDLING OF SURFACE OF HIGHLANDS OF GREAT CAUCASUS

© I. I. Mardanov*, S. N. Yusifova

*Sumgait State University
District 43, Az 5008 Sumgait, Azerbaijan Republic.*

Phone: +994 (50) 347 56 07.

**Email: geography.sumqayit@mail.ru*

South-eastern slope of the Great Caucasus, a part of the Azerbaijani territory and a part of the Alpine-Himalayan geosynclinal belt, is characterized by high dynamics of exogenous relief-forming processes that have a significant impact on the development of landscape situations. This raises the need to develop different methods for constructing scenarios of possible changes in the geo-ecological situation of various mountain ranges that have detrimental effects by identifying causal relationships. To this end, in this article the capabilities for the prediction of landslides in the natural area of the Great Caucasus are analyzed based on available geological, geomorphological, and climatic data, landscape, and visual observations. Observations showed that landslides often create an entirely new landscape situation characterized by the occurrence of tracts different from the surrounding area and facies. The data revealed major differences in factors of relief situation, in hydro meteorological conditions of some physical and geographical areas where landslides occur, in nature and intensity of land use. These factors in varying degrees affecting landslides and affected by their destructive influence. According to the degree of resistance to landslides, mountain ranges are differentiated on the territory of a relatively stable, moderately active, and active sites. In the work, a mountain-meadow area was also studied that is stable in relation to landslide areas characterized by clearly defined subalpine and alpine landscapes. Such areas can be affected by other exodynamic processes such as soil erosion or accumulation and movement of the talus and alluvial deposits becoming a danger to the entire landscape and ecological situation.

Keywords: processes, massive, exodynamic, erosion, factor, district, slope, geomorphology, soil.

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at bulletin_bsu@mail.ru if you need translation of the article.

REFERENCES

1. Tarikhazer S. A., Alizade E. K. Antropogennno-geodinamicheskie osobennosti razvitiya opolznevykh protsessov v azerbaidzhanskoi chasti Bol'shogo Kavkaza. *Ustoichivoe razvitie gornyykh territorii*, T. 8, No. 1, 2016. Pp. 7–18.
2. Pashaev N. A. *Trudy Geograficheskogo obshchestva Azerbaidzhana. Sovremennyye geograficheskie issledovaniya v Azerbaidzhane*, t. XI. Baku, 2007. Pp. 283–289.
3. Alizade E. K., Tarikhazer S. A. Ekogeomorfologicheskaya opasnost' i risk na Bol'shom Kavkaze (v predelakh Azerbaidzhana) [Ecogeomorphological danger and risk in the Greater Caucasus (within the borders of Azerbaijan)]. Moscow: MAKS Press, 2015.
4. Alizade E., Ismayilov M., Guliyeva S., Zeynalova S., Tarikhazer S., Yunusov M., Mustafayev N., Mammadbayov E. *Applied ecology and environmental research* 14(3), 2016, ALÖKI Kft., Budapest, Hungary. Pp. 573–586.
5. Mardanov I. I. *Ustoichivoe razvitie gornyykh territorii*, No. 2. (T. 8), 2016. Pp. 142–149.
6. Alizade E. K., Tarikhazer S. A. Vysotno-landshaftnaya obuslovlennost' razvitiya selevykh protsessov v gornyykh geosistemakh yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza. *Ustoichivoe razvitie gornyykh territorii*, No. 4(26), 2015. Pp. 33–41.
7. Kyul' E. V., Zamilov A. Kh. Dzhappuev D. R. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo Nauchnogo Tsentra RAN, Nal'chik*, No. 2, 2012. Pp. 127–131.
8. Khalilov M. Yu., Kuliev I. A. *Geograficheskii vestnik, Permskii Gosudarstvennyi Universitet*, 4(31), 2014. Pp. 85–90.
9. Park Ji-Hyung, Meusburger Katrin, Jang Inyoung, Kang Hojeong, Alewell Christine. Erosion-induced changes in soil biogeochemical and microbiological properties in Swiss Alpine grassland. *Soil biology and biogeochemistry*, 69, 2013. Pp. 382–392.
10. Panagos Panagiotis, Meusburger Katrin, Alewell Christine, Montanarella L. *Environmental Modelling and Software*, 30, 2012. Pp. 143–145.
11. Kolomyts E. G., Surova N. A. *Geografiya i prirodnye resursy*, No. 4, 2014. Pp. 110–121.
12. Rainer Bell, Helene Petschko, Matthias Röhrs and Andreas Dix. Assessment of landslide age, landslide persistence and human impact using airborne laser scanning digital terrain models. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography, Special Issue: Thematic Issue: Concepts and implications of environmental change and human impact: studies from Austrian geomorphological research*, Volume 94, Issue 1, March, 2012. Pp. 135–156.

Received 09.11.2016.