

Научная статья
УДК 502/504:551:311.2
DOI 10.46698/p2768-6067-0587-j



З.Ж. Гергокова

Ландшафты селевых бассейнов в высокогорных районах Кабардино-Балкарской Республики

Зайна Жамаловна Гергокова

Высокогорный геофизический институт, научный сотрудник лаборатории геоэкологического мониторинга отдела экологических исследований, Россия, Нальчик, zayna.gerg@mail.ru

Аннотация. В основу настоящей работы положены результаты анализа материалов лаборатории геоэкологического мониторинга Высокогорного геофизического института, полученные при натурных обследованиях рассматриваемой территории, данные о различных проявлениях опасных склоновых и русловых процессов за последние десятилетия, сведения о зональном распределении метеопараметров на предгорных, горных и высокогорных участках республики. Рассмотрены ландшафты селевых бассейнов горных территорий Кабардино-Балкарии, которые характеризуются чрезвычайно развитой расчлененностью, высокой зональной дифференциацией атмосферных осадков и перепадами температур. Целью работы была геоэкологическая оценка влияния геоморфологических параметров ландшафтов селевых бассейнов горных территорий Кабардино-Балкарии на уровень развития опасных склоновых и русловых процессов природного и техногенного характера.

Ключевые слова: селевые потоки, селевой бассейн, горный ландшафт, высотная зональность, склоновые процессы, ледники, конус выноса, приледниковые озера

Для цитирования: Гергокова З.Ж. Ландшафты селевых бассейнов в высокогорных районах Кабардино-Балкарской Республики // Вестник Владикавказского научного центра РАН. 2025. Т. 25. № 4. С. 103–106. DOI 10.46698/p2768-6067-0587-j

Landscapes of mudflow basins in the mountainous regions of the Kabardino-Balkarian Republic

Zayna J. Gergokova

High-mountain geophysical institute, Scientific researcher, Russia, Nalchik, [zayna.gerg@mail](mailto:zayna.gerg@mail.ru)

Abstract. This work is based on the results of the analysis of materials from the laboratory of geoecological monitoring of the Highland Geophysical Institute, obtained during field surveys of the territory under consideration, data on various manifestations of dangerous slope and riverbed processes over the past decades, information on the zonal distribution of meteorological parameters in the foothill, mountainous and mountainous areas of the republic. The landscapes of mudflow basins in the mountainous territories of Kabardino-Balkaria are considered, which are characterized by extremely developed fragmentation, high zonal differentiation of precipitation and temperature fluctuations. The purpose of the work was a geoecological assessment of the influence of geomorphological parameters of the landscapes of mudflow basins in the mountainous territories of Kabardino-Balkaria on the level of development of dangerous slope and channel processes of a natural and man-made nature.

Keywords: mudflows, mudflow basin, mountain landscape, high-altitude zonation, slope processes, glaciers, the take-out cone, glacial lakes

For citation: Gergokova Z.J. Landscapes of mudflow basins in the mountainous regions of the Kabardino-Balkarian Republic // Bulletin of the Vladikavkaz Scientific Center of RAS. 2025. Vol. 25. No.4. P. 103–106. DOI 10.46698/p2768-6067-0587-j

ВВЕДЕНИЕ

Главными факторами дифференциации горных территорий Северного Кавказа являются тектонические структуры, динамизм которых связан с фрагментарностью горных ландшафтов, контрастом высот и ярусов горного рельефа, проявляющимся ярко выраженной высотной зональностью и различным соотношением водного, воздушного и теплового режимов на разных высотных уровнях [2]. Территория Кабардино-

Балкарской Республики (КБР) характеризуется резко возрастающим (экспоненциальным) переходом ландшафтного разнообразия от степного к нивальному, который включает предгорные, среднегорные и высокогорные ландшафты различных зональных типов и подтипов, при этом высотная зональность прослеживается во всех компонентах горных ландшафтов, включая климатические характеристики, почвенный покров, флору и фауну, водные объекты, изменяющиеся формы рельефа и т. д.

Особенности горных территорий оказывают решающее влияние на ландшафтную структуру селевых бассейнов, что обусловлено фрагментарностью рельефа и различиями в структуре ландшафтной поверхности от подножия до вершин. В этих условиях наблюдается высотная дифференциация осадков, суточные колебания температуры и воздействие солнечной радиации, что также способствует развитию экзогенных геологических процессов, связанных со склонами, включая оползни, обвалы, сели и т. д. (рис. 1).

В то же время ландшафты селевых бассейнов во многом различаются. Они существенно зависят от рельефа горных территорий, высоты над уровнем моря, экспозиции склонов и других орографических особенностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было основано на материалах многолетних наблюдений Высокогорного геофизического института, включая полевые маршрутные и рекогносцировочные съемки, данные дистанционного зондирования с использованием беспилотных летательных аппаратов, спутниковые снимки, сделанные доступными специализированными службами, справочные и архивные материалы. В частности, представлены результаты предыдущих исследований по теме геоэкологического мониторинга горных территорий КБР [3, 6–9, 11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основными типами ландшафтов в высокогорных селевых бассейнах являются нивальные и горно-луговые. Ландшафты горно-лугового типа с альпийскими и субальпийскими подтипами приурочены к высотам 1 800–3 600 м [5].

Северные склоны характеризуются сочетанием комплексов более крутых склонов и открытых долинных участков. Альпийский пояс отличается от нижележащего субальпийского пояса значительными выходами коренных пород – массивами скальных обнажений, а также наличием более обширных площадей, занятых каменными россыпями, осыпями, моренными грядами, включая во многих случаях ледниковые массивы и погребенный мертвый лед, питающий водную составляющую селевых процессов, в том числе прорывоопасные ледниковые озера (рис. 2, 3) [10–12].

Ландшафты субальпийского подтипа на северных склонах формируются в основном на относительно пологих склонах на высотах более 2 600 м. Сформировавшийся здесь коллювиальный покров является основой для развития лугов субальпийской растительности, которые слабо подвержены водной эрозии и издавна используются в качестве пастбищ для выпаса скота и сенокосов [4].

Ландшафты селевых бассейнов среднегорного уровня занимают самые большие площади в горах



Рис. 1. Ландшафтное разнообразие, возрастающее от предгорного типа до нивально-гляциального



Рис. 2. Конец ледника Нижний Кулак и следы обвала льда на фото с квадрокоптера 29.09.2024

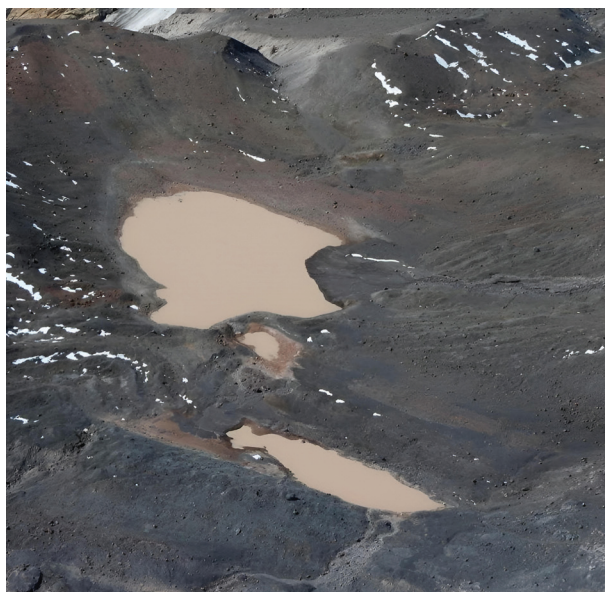


Рис. 3. Озёра у ледника Малый Азау 19.09.2023 г.

Кабардино-Балкарии, характеризующаясь сложностью строения и расчлененностью рельефа на высотах 1 400–2 000 м. Среднегорные степные и луго-степные ландшафты расположены в основном на склонах южной экспозиции, и для них обычно характерен дефицит водной составляющей при одновременном избытке тепла [10, 12].

Горные ландшафты селевых бассейнов находятся в тесном и постоянном взаимодействии с прилегающими к ним равнинными ландшафтами, что обусловлено перемещениями сверху вниз твердой составляющей селевых потоков в виде горных массивов, лавинных очагов, наносов и деревьев (рис. 4).

Селевые бассейны являются одним из типов функционально целостных геосистем, которые обладают долгосрочным интегрирующим фактором, ориентированным на уклон склона и высоту селевых каналов. Площадь водосбора каждого селевого бассейна характеризуется своей спецификой развития и высоким уровнем абиотической и биотической организации, на фоне которой выделяются два основных горизонтальных функциональных уровня: склоны и гидрографическая сеть.

Склоны – это участки ландшафтов, характеризующиеся нечеткими орографическими границами и достаточным разнообразием водно-воздушных процессов. Компонентами гидрографической сети являются водотоки – потоки воды в балках расчлененного рельефа в продольном направлении местности. В то же время горизонтальные связи имеют четкую направленность с суточной, сезонной и годовой динамикой. Вертикальные связи наблюдаются между атмосферными явлениями и земной поверхностью, а также подземными гидрогеологическими потоками в различных проницаемых геологических породах.

В пределах предгорного (лесного) типа ландшафтов в долине реки Баксан обнаружены крупнейшие селевые конусы разного возраста. Последние образуются после прекращения движения селевого потока в результате высыхания мелкодисперсной грязевой и грязекаменной селевой массы с последующим испарением воды, усадкой, вымыванием мелких частиц и развитием многочисленных трещин. В то же время крупные глыбы и валуны очень слабо подвергаются воздействию осадков и на фоне общего проседания поверхность конуса начинает все больше и больше выделяться и обнажаться. С этим процессом связано явление «нароста породы» на конусах выноса селевых потоков. Со временем поверхность конуса выноса становится органичной частью ландшафта долины, зарастая травой, кустарниками, деревьями, и наполняется различными видами животных и птиц. В некоторых случаях материал конуса выноса используется в качестве инертного материала в промышленности и гражданском строительстве.

Долинные комплексы распространены в основном в донных отложениях селевых водотоков.



Рис. 4. Конус выноса селевого потока р. Худзур, правого притока р. Псыган-суу

Таким образом, селевой бассейн реки Герхожансу расположен на границе перехода от высокогорного альпийского рельефа к среднегорному, на конусе которого расположены крупные жилые и административные здания города Тырнауз [10–12].

Помимо этих типов и подтипов различных ландшафтов селевых бассейнов, существуют также антропогенно-трансформированные ландшафты, которые проявляются в процессе освоения горных территорий. В ряде случаев они приводят к образованию антропогенных (рукотворных) селей, угрожающих объектам экономики: федеральным дорогам, линиям электропередач, инженерной инфраструктуре населенных пунктов и т. д. Примерами таких антропогенно-преобразованных ландшафтов являются отвалы горной породы Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината, которые, в периоды интенсивных дождей, регулярно питают селевые потоки Большие и Малые Мукуланы, в долине реки Баксан. Здесь часто перекрывается федеральная трасса Тырнауз – Терскол, повреждаются инженерные системы газоснабжения, водоснабжения и т. д. В целом такая ситуация характерна для большинства селевых бассейнов в горной части республики.

ВЫВОДЫ

Горные и предгорные территории Кабардино-Балкарии характеризуются чрезвычайно развитой фрагментацией и высотной зональностью ландшафтов. Это оказывает существенное влияние на особенности формирования селевых бассейнов как функционально целостных геосистем с долгосрочным интегрирующим фактором предгорных, среднегорных и высокогорных ландшафтов. Доказательством этого является многообразие типов ландшафтов селевых бассейнов республики.

Таким образом, по совокупности геоморфологических и метеорологических характеристик горные и высокогорные части территории Кабардино-Балкарской Республики являются одними из

наиболее подверженных опасным экзогенным процессам природного и техногенного характера в Северо-Кавказском регионе, с соответствующими рисками негативных последствий для населенных пунктов.

В целом горные и среднегорные ландшафты благоприятны как для отдыха, так и для хозяйственной деятельности. В то же время необходимо

осуществлять надлежащие рациональные профилактические и защитные меры против последствий разрушительных природных явлений и осуществлять строгий контроль за степенью и масштабом антропогенного воздействия на окружающую среду. Главным критерием является возможность самовосстановления природных ресурсов без развития необратимых негативных явлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенский И.С. Применение БПЛА для мониторинга оползневых и эрозийных процессов (на примере центра Русской равнины) // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Применение беспилотных летательных аппаратов в географических исследованиях», 2018, с. 42–47.
2. Гвоздецкий Н.А. Закономерности дифференциации горных ландшафтов // Тезисы докладов VIII Всесоюзного совещания по ландшафтоведению «Теоретические и прикладные проблемы ландшафтоведения», 1988, с. 22–24.
3. Докукин М.Д., Беккиев М.Ю., Калов Р.Х., Саверный Е.А., Черноморец С.С. Мониторинг обвалов, оползней и других разрушительных процессов в высокогорной зоне на основе анализа разновременных космоснимков // Материалы Общероссийской научно-практической конференции «Изучение опасных природных процессов и геотехнический мониторинг при инженерных изысканиях», 2021, с. 59–68.
4. Петрушина М.Н. Ландшафты бассейна реки Баксан // Природопользование Приэльбрусья: Сб. ст. МГУ им. М.В. Ломоносова, Геогр. фак.: – М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 120–152.
5. Сейнова И.Б., Золотарев Е.А. Ледники и сели Приэльбрусья. – Москва: Научный мир, 2001. 198 с.
6. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России / Кондратьева Н.В., Аджиев А.Х., Беккиев М.Ю. и др. – Москва, Нальчик: Феория, 2015. 148 с.
7. Кадастр лавинно-селевой опасности Кабардино-Балкарской республики / Под ред. Залиханова М.Ч. – СПб.: «Гидрометеиздат», 2001. 64 с.
8. Ледники и климат Эльбруса: монография / В.Н. Михаленко, С.С. Кутузов, И.И. Лаверентьев и др. – СПб: Нестор-История, 2020. 372 с.
9. Государственные ОТЧЕТЫ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ: «Разработка и совершенствование моделей и методов мониторинга снежных лавин, мониторинга селей, горных ледников, а также активного воздействия на снежные лавины в 2020–2024 гг». – Нальчик: ФГБУ «Высокогорный геофизический институт», 2020–2024.
10. Федина А. Е. Динамика горных ландшафтов / Рельеф и ландшафты: сб. науч. трудов. – М.: Изд-во МГУ, 1977. С. 200–207.
11. Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж. Оценка актуального состояния некоторых компонентов комплекса гидротехнических сооружений хвостохранилища Тырныаузского горно-обогатительного комбината. // Природообустройство, 2022, № 4, с. 100–106.
12. Динамика горных ландшафтов Северного Кавказа при современном изменении климата и усилении антропогенного воздействия / М.Н. Петрушина, А.Н. Гуня, Е.Ю. Колбовский, А.Ж. Пуреховский // Известия РАН. Серия географическая, 2023, № 7, с. 1032–1049.

REFERENCES

1. Voskresensky I.S. The use of UAVs for monitoring landslide and erosion processes (on the example of the center of the Russian Plain) // Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference "The use of unmanned aerial vehicles in geographical research", 2018, pp. 42–47.
2. Gvozdetzky H. A. Patterns of differentiation of mountain landscapes // Abstracts of the VIII All-Union Conference on "Theoretical and applied problems of landscape science", 1988, pp. 22–24.
3. Dokukin M.D., Bekkiev M.Yu., Kalov R.Kh., Savernyuk E.A., Chernomoretz S.S. Monitoring of landslides, landslides and other destructive processes in a high-altitude area based on the analysis of multi-time satellite images // Proceedings of the All-Russian Scientific and practical Conference "The study of hazardous natural processes and geotechnical monitoring during engineering surveys", 2021, pp. 59–68.
4. Petrushina M. H. Landscapes of the Baksan river basin // Environmental management of the Elbrus region: Collection of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Geographical fact: – M.: Publishing House of Moscow State University, 1992. – pp. 120–152.
5. Seinova I. B., Zolotarev E. A. Glaciers and villages of the Elbrus region. Moscow: Scientific World, 2001. 198 p.
6. Cadastre of mudflow hazard in the South of the European part of Russia / Kondratieva N.V., Adzhiev A.Kh., Bekkiev M.Yu. and others. Moscow, Nalchik: Feoria, 2015. 148 p.
7. Cadastre of avalanche-mudflow hazard of the Kabardino-Balkarian Republic / Ed. Zalikhanov M.Ch. St. Petersburg: "Hydrometeoizdat", 2001. 64 p.
8. Glaciers and climate of Elbrus: a monograph / V.N. Mikhailenko, S.S. Kutuzov, I.I. Lavrentiev et al. St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2020. 372 p.
9. Government RESEARCH REPORTS: "Development and improvement of models and methods for monitoring avalanches, mudslides, mountain glaciers, as well as active effects on avalanches in 2020–2024." Nalchik: Federal State Budgetary Institution "Vysokogorny Geophysical Institute", 2020–2024.
10. Fedina A. E. Dynamics of mountain landscapes / Relief and landscapes: collection of scientific works. – M.: Publishing House of Moscow State University, 1977. – pp. 200–207.
11. Sherkhov A.Kh., Gergokova Z.Zh. Assessment of the current state of some components of the complex of hydraulic structures of the tailings dam of the Tyrnyauz mining and processing plant. // Environmental Management, 2022, No. 4, pp. 100–106.
12. Dynamics of mountain landscapes of the North Caucasus under modern climate change and increased anthropogenic impact / M.N. Petrushina, A.N. Gunya, E.Y. Kolbovsky, A.J. Purehovsky // News of the Russian Academy of Sciences. Geographical series, 2023, No. 7, pp. 1032–1049.