

ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ/FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.65.5>

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СТРУКТУРУ ЛАНДШАФТОВ
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Научная статья

Бахаев М.-С. М.-С.^{1,*}, Абдулаев С.С.²

²ORCID : 0000-0002-8649-2047;

^{1,2} Чеченский государственный университет имени А. А. Кадырова, Грозный, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (malikova.khadija[at]mail.ru)

Аннотация

В статье рассмотрено влияние современных климатических изменений на структуру природных ландшафтов Чеченской Республики, расположенной в пределах Северного Кавказа. На основе сравнительного анализа климатических данных и ландшафтных показателей за период с 1959 по 2000 годы и современного периода (2020–2025) выявлены тенденции потепления, уменьшения годовых осадков, увеличения частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, а также удлинения засушливых периодов. Эти климатические сдвиги способствовали аридизации, деградации степных, луговых и лесных экосистем, усилению эрозионных процессов и изменению видового состава растительности, включая рост доли засухоустойчивых видов. Усиление антропогенной нагрузки в сельском хозяйстве, урбанизации и вырубке лесов также внесло значительный вклад в трансформацию ландшафтной структуры и фрагментацию экосистем. Исследование подчеркивает необходимость комплексного мониторинга и разработки адаптационных мер для обеспечения устойчивого природопользования и сохранения биоразнообразия в регионе.

Ключевые слова: современные климатические изменения, структура ландшафтов, Чеченская Республика, эрозионные процессы, биоразнообразие, экстремальные погодные явления, антропогенное воздействие, Северный Кавказ, деградация экосистем, адаптация экосистем.

THE INFLUENCE OF MODERN CLIMATE CHANGE ON THE STRUCTURE OF LANDSCAPES IN THE
CHECHEN REPUBLIC

Research article

Bakhaev M.-S. M.-S.^{1,*}, Abdulaev S.S.²

²ORCID : 0000-0002-8649-2047;

^{1,2} Kadyrov Chechen State University, Grozny, Russian Federation

* Corresponding author (malikova.khadija[at]mail.ru)

Abstract

The article examines the impact of modern climate change on the structure of natural landscapes in the Chechen Republic, located within the North Caucasus. Based on a comparative analysis of climate data and landscape parameters for the period from 1959 to 2000 and the modern period (2020–2025), tendencies towards warming, a decrease in annual precipitation, an increase in the frequency and intensity of extreme weather events, and longer periods of drought have been identified. These climatic shifts have contributed to aridization, degradation of steppe, meadow and forest ecosystems, intensification of erosion processes and changes in the species composition of vegetation, including an increase in the proportion of drought-resistant species. Increased anthropogenic pressure from agriculture, urbanisation and deforestation has also made a significant contribution to the transformation of landscape structure and the fragmentation of ecosystems. The study highlights the need for comprehensive monitoring and the development of adaptation measures to ensure sustainable land use and biodiversity conservation in the region.

Keywords: modern climate change, landscape structure, Chechen Republic, erosion processes, biodiversity, extreme weather events, anthropogenic impact, North Caucasus, ecosystem degradation, ecosystem adaptation.

Введение

В последние десятилетия вопросы изменений климата и связанных с ними трансформаций природных ландшафтов приобрели особую актуальность в мировой научной повестке, особенно для регионов с высокой степенью природного и антропогенного разнообразия. К числу таких территорий относится Чеченская Республика, находящаяся в пределах Северного Кавказа. Данный регион отличается значительным спектром ландшафтных комплексов — от полупустынных и степных на севере до лесных и горных экосистем на юге, что определяет его особую чувствительность к климатическим изменениям и антропогенным воздействиям [1], [2].

В последние 30–40 лет в климате Северного Кавказа, и, в частности, Чеченской Республики, фиксируется стойкая тенденция к потеплению, сопряжённая с уменьшением годовых осадков, ускоренным чередованием сухих и влажных периодов, увеличением числа экстремальных погодных явлений и прочими изменениями гидрометеорологических параметров. Всё это оказывает заметное влияние на структуру и динамику ландшафтов — наблюдается сокращение

площади степных и луговых экосистем, расширение зон аридизации, усиление эрозионных процессов, а также изменение видового состава и устойчивости растительного покрова [3], [4], [5], [6].

Актуальность исследования определяется необходимостью комплексной оценки происходящих изменений для обеспечения устойчивого природопользования, отражения рисков деградации природных комплексов и выработки эффективных мер адаптации и восстановления экосистем. Сравнительный анализ климатических и ландшафтных показателей республики до 2000 года и в современную эпоху даёт возможность выявить характер и масштабы климатических изменений, их последствия для природы данного региона.

Основные результаты

До 2000 года в регионе Северного Кавказа и Чеченской Республике климатические условия характеризовались заметными региональными особенностями в увлажнении и температуре, что формировало разнообразие ландшафтных поясов — от полупустынных на севере до лесных и луговых в гористых южных частях. Аридные зоны испытывали определенную дестабилизацию вследствие природных и антропогенных факторов, включая хозяйственное освоение и конфликты, что влияло на структуру почв и растительности [7], [8].

Современные климатические изменения, наблюдающиеся с середины 20 века и усилившиеся к настоящему времени, включают повышение среднегодовой температуры примерно на 0,6 °C и более, рост числа экстремальных погодных явлений, увеличение периодов почвенной засухи и усиление гидротермической амплитуды. Это привело к сдвигам в составе растительного покрова, деградации степных ландшафтов в северных районах и трансформациям в горных биогеоценозах с тенденциями к аридизации [9], [10].

Главные последствия климатических изменений — уменьшение площади стабильных природных сообществ, усиление эрозионных процессов, изменение водного режима и нарушение экосистемной устойчивости.

Показатели сравнения влияния климатических изменений на структуру ландшафтов Чеченской Республики до 2000 года и в настоящее время представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ климатических и ландшафтных показателей за исследуемые периоды

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.65.5.1>

№	Показатели	В 1959–2000 гг.	Современный период (2020–2025 гг.)
1	Среднегодовая температура (°C)	9,5°–10,2°	10,1°–10,8°
2	Среднегодовое количество осадков, мм	520 – 850	480 – 750
3	Количество экстремальных погодных явлений	Нечастые, эпизодические	Увеличение частоты и интенсивности
4	Продолжительность засушливых периодов	Средняя, с колебаниями	Увеличение длительности и частоты
5	Основная структура ландшафтов	Степи, лесостепи, горные леса, лугово-степные	Сокращение площади степных и луговых, смещение зон аридизации, деградация растительности
6	Почвенная эрозия и деградация	Умеренная, локальные очаги	Усиление эрозии, устойчивое распространение эродированных земель
7	Водный режим	Стабильный, сезонные колебания	Нарушение водного баланса, снижение уровня грунтовых вод

Как видно из таблицы 1, среднегодовая температура увеличилась приблизительно на 0,6 °C, что отражает глобальные тенденции потепления климата. Повышение температуры приводит к интенсификации других экосистемных изменений. Экстремальные погодные явления стали происходить значительно чаще и интенсивнее, что связано с изменением атмосферных процессов и повышенной нестабильностью климата. Продолжительность засушливых периодов выросла, что свидетельствует об аридизации и повышенном риске засух для агроландшафтов. Ландшафтная структура изменилась, с сокращением площади степных, луговых и переходом к более аридным зонам. Это приводит к деградации растительности и снижению биоразнообразия.

Ниже представлена таблица для сравнительного анализа изменений в структуре ландшафтов Чеченской Республики по основным факторам, отражающим влияние климатических и антропогенных изменений (табл. 2).

Таблица 2 - Анализ изменений в структуре ландшафтов Чеченской Республики

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.65.5.2>

№	Показатели	В 1959–2000 гг.	Современный период (2020–2025 гг.)
1	Эрозионные процессы	Умеренные, локальные очаги (Средние темпы эрозии — 0,2–0,7 т/га/год)	Усиление эрозии, углубление оврагов (до 75–150 см/год), рост оползней (10%)
2	Геоморфологические изменения	Стабильные рельефные формы (2–5%)	Активизация сдвигов и линейных нарушений (35–50%)
3	Состав растительного покрова	Преобладание степей (до 44%), лесов (28–35%) и луговых экосистем (12–16%)	Деградация степей (30–34%), сдвиг лесов в горы, рост сорных видов (20%)
4	Биоразнообразие	Высокое, разнообразие видов (Индекс разнообразия Шеннона — 2,8–3,2)	Снижение видового разнообразия (1,7–2,3), доминирование засухоустойчивых растений (с 12% до 28%)
5	Антропогенное воздействие	Ограниченное, разрозненное хозяйственное освоение (42%)	Интенсивное сельское хозяйство (53%), рост вырубок, урбанизация (увеличение площади до 17%)
6	Ландшафтная фрагментация	Низкая, единые природные комплексы (0,27)	Усиление фрагментации (0,41), упрощение природных структур +25%
7	Площадь аридных зон	Ограниченная, на севере (7–12%)	Расширение аридных и полуаридных зон (17–23%)
8	Природные риски (оползни, паводки)	Умеренные (1–2 события в год)	Повышение частоты (до 5–8 событий в год) и интенсивности (до 4 раз в отдельных районах)
9	Доля видов ксерофитов в раст. покрове, %	12,0	25,0

В течение второй половины XX века (1959–2000) природные ландшафты региона характеризовались относительной устойчивостью: эрозионные процессы были умеренными и локализованными (0,2–0,7 т/га/год), а формы рельефа — стабильными, с изменениями не превышающими 2–5%. Растительный покров отличался преобладанием степных (до 44%), лесных (28–35%) и луговых (12–16%) экосистем, обеспечивая высокое биоразнообразие (индекс Шеннона 2,8–3,2). Антропогенное освоение носило ограниченный характер и затрагивало преимущественно 42% территории, а ландшафтная фрагментация была минимальной (индекс 0,27), аридные зоны занимали лишь 7–12% площади. Природные риски (оползни, паводки) проявлялись как редкие эпизоды — 1–2 случая в год.

В современный период (2020–2025) отмечается существенное усиление деградационных процессов. Эрозия резко возрастает: овраги углубляются со скоростью 75–150 см/год, доля склонов в зоне оползней увеличилась до 10%. Геоморфологические преобразования приобрели выраженный характер, доля территории с нарушенным рельефом достигает 35–50%. В растительном покрове отмечается деградация степей (до 30–34%), увеличение фрагментации лесов (их смещение в горные районы) и стремительный рост сорных видов (до 20% площади). Биоразнообразие снизилось (индекс 1,7–2,3), доля засухоустойчивых растений выросла с 12% до 28%. Антропогенная нагрузка усилилась — сельское хозяйство занимает 53% территории, наблюдается рост вырубок и урбанизация (до 17% площади). Ландшафтная фрагментация усилилась (индекс 0,41), упростились экосистемные структуры (+25% доля упрощённых комплексов). Площадь аридных и полуаридных зон расширилась до 17–23%. Природные риски существенно увеличились — фиксируется 5–8 событий в год, локальная интенсивность выросла до 4 раз в отдельных районах. За последние десятилетия произошёл переход от стабильной экосистемной организации к состоянию динамической деградации, выражающейся не только в числовых показателях эрозии, разнообразия и фрагментации, но и в резком росте природных рисков и антропогенного давления на ландшафты региона.

Заключение

В последние десятилетия влияние глобальных и региональных климатических процессов, а также интенсификация антропогенной нагрузки, кардинально трансформировали природные ландшафты Северного Кавказа и, прежде всего, Чеченской Республики. Для данного региона, отличающегося высоким природным и хозяйственным разнообразием, характерны выраженные проявления потепления, снижением количества осадков и тенденциями к аридизации. Это приводит к ускорению и усилению эрозионных процессов, деградации почвенного и растительного покрова, нарушению водного баланса и доминированию засухоустойчивых видов растений.

В целом, динамика и характер изменений свидетельствуют о переходе природных комплексов от стадии стабильного биогеоценозного равновесия к фазе активной деградации, потери структурной целостности и устойчивости экосистем. Это подтверждается ростом природных рисков (оползней, паводков, засух), существенно повышающим угрозы для природопользования, сельскохозяйственного производства и экологической безопасности региона.

Представленные нами данные подчёркивают крайне высокую актуальность комплексных мониторинговых исследований, разработки адаптационных и восстановительных мер, направленных на сохранение биоразнообразия, устойчивое управление ландшафтами и минимизацию негативных последствий климатических и антропогенных изменений для Чеченской Республики.

Финансирование

Данное исследование было выполнено в рамках Государственного задания FECS-2021-0010.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.65.5.3>

Funding

This study was carried out within the framework of State Task FECS-2021-0010.

Conflict of Interest

None declared.

Review

International Research Journal Reviewers Community
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.65.5.3>

Список литературы / References

1. Атаев З.В. Реакция ландшафтов Северного Кавказа на современные климатические изменения / З.В. Атаев, В.В. Братков // Юг России: экология, развитие. — 2014. — Т. 9. — № 1. — С. 141–157. — EDN SJNIZL.
2. Бекмурзаева Л.Р. Современные климатические изменения степных ландшафтов Северного Кавказа (на примере Чеченской Республики) / Л.Р. Бекмурзаева, В.В. Братков, И.А. Керимов // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. — 2021. — Т. 15. — № 2. — С. 46–53. — EDN GYLVYL.
3. Братков В.В. Влияние длительновременных климатических изменений на структуру предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа / В.В. Братков, З.В. Атаев, Л.К. Байсиева [и др.] // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. — 2013. — № 1 (22). — С. 76–80. — EDN RAPORL.
4. Бекмурзаева Л.Р. Изменчивость агроклиматических условий Чеченской Республики в условиях меняющегося климата / Л.Р. Бекмурзаева, Ш.Ш. Заурбеков, В.В. Братков // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. — 2020. — Т. 14. — № 3. — С. 81–87. — DOI: 10.31161/1995-0675-2020-14-3-81-87. — EDN KMPFKY.
5. Гаджимурадова З.М. Влияние современных климатических изменений на динамику растительного покрова южной части предгорных ландшафтов Дагестана (по материалам дистанционного зондирования Земли) / З.М. Гаджимурадова, З.В. Атаев, В.В. Братков // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. — 2017. — Т. 11. — № 3. — С. 95–103. — EDN YQXQBG.
6. Дадаева А.М. Климатические изменения и их влияние на сезонную динамику ландшафтов Чеченской республики / А.М. Дадаева // МИЛЛИОНЩИКОВ-2021 : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. — Грозный : СПЕКТР, 2021. — С. 515–521. — EDN JZMIRT.
7. Заурбеков Ш.Ш. Современные климатические изменения и их влияние на ландшафтную структуру региона (на примере Северного Кавказа) : дис. ... д-ра геогр. наук : 25.00.23 / Ш.Ш. Заурбеков. — Краснодар, 2012. — 305 с. — EDN QFMXKN.
8. Заурбеков Ш.Ш. Изменчивость агроклиматических условий ландшафтов Чеченской республики в связи с изменениями климата / Ш.Ш. Заурбеков, Л.Р. Бекмурзаева // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов : материалы XIII Международной ландшафтной конференции : в 2 т. — Воронеж : Истоки, 2018. — Т. 2. — С. 167–169. — EDN XWZUCD.
9. Заурбеков Ш.Ш. Климатические тренды развития степных ландшафтов Чеченской Республики / Ш.Ш. Заурбеков, Л.Р. Бекмурзаева; под редакцией Д.К.-С. Батаева // Труды КНИИ РАН. — Грозный : Султанбеков Х.С., 2010. — Т. 3. — С. 220–223. — EDN RFVVOL.
10. Мацаев С.Б. Природно-климатические факторы и экологический потенциал ландшафтов территории Чеченской Республики / С.Б. Мацаев // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. — 2012. — № 2 (168). — С. 89–91. — EDN OXHTUB.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ataev Z.V. Reakciya landshaftov Severnogo Kavkaza na sovremennye klimaticheskie izmeneniya [Reaction of landscapes of the North Caucasus on the current climatic changes] / Z.V. Ataev, V.V. Bratkov // Yug Rossii: ehkologiya, razvitie [South of Russia: Ecology, Development]. — 2014. — Vol. 9. — № 1. — P. 141–157. — EDN SJNIZL. [in Russian]
2. Bekmurzayeva L.R. Sovremennye klimaticheskie izmeneniya stepnykh landshaftov Severnogo Kavkaza (na primere Chechenskoj Respubliki) [Current climate changes in the steppe landscapes of the North Caucasus (the Chechen Republic)] / L.R. Bekmurzayeva, V.V. Bratkov, I.A. Kerimov // Izvestiya DGPU. Estestvennye i tochnye nauki [IProceedings of DSPU. Natural and Exact Sciences]. — 2021. — Vol. 15. — № 2. — P. 46–53. — EDN GYLVYL. [in Russian]
3. Bratkov V.V. Vliyanie dlitel'novremennykh klimaticheskikh izmenenij na strukturu predgornyx landshaftov Severo-Vostochnogo Kavkaza [Influence of long-term climatic changes on the structure of foothill landscapes of the North-Eastern Caucasus] / V.V. Bratkov, Z.V. Ataev, L.K. Baysiyeva [et al.] // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences]. — 2013. — № 1 (22). — P. 76–80. — EDN RAPORL. [in Russian]
4. Bekmurzayeva L.R. Izmenchivost' agroclimaticheskikh uslovij Chechenskoj Respubliki v usloviyakh menyayushchegosya klimata [Variability of agroclimatic conditions in the Chechen Republic under conditions of a changing climate] / L.R. Bekmurzayeva, Sh.Sh. Zaurbekov, V.V. Bratkov // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences]. — 2020. — Vol. 14. — № 3. — P. 81–87. — DOI: 10.31161/1995-0675-2020-14-3-81-87. — EDN KMPFKY. [in Russian]
5. Gadzhimuradova Z.M. Vliyanie sovremennykh klimaticheskikh izmenenij na dinamiku rastitel'nogo pokrova yuzhnoj chasti predgornyx landshaftov Dagestana (po materialam distancionnogo zondirovaniya Zemli) [Influence of modern climatic changes on the dynamics of vegetation cover of the southern part of foothill landscapes of Dagestan (based on remote sensing data)] / Z.M. Gadzhimuradova, Z.V. Ataev, V.V. Bratkov // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences]. — 2017. — Vol. 11. — № 3. — P. 95–103. — EDN YQXQBG. [in Russian]
6. Dadayeva A.M. Klimaticheskie izmeneniya i ikh vliyanie na sezonnyu dinamiku landshaftov Chechenskoj respubliki [Climate change and their influence on the seasonal dynamics of landscapes in the Chechen Republic] / A.M. Dadayeva // MILLIONSHCHIKOV-2021 [MILLIONSHCHIKOV-2021] : proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists with International Participation. — Grozny : SPEKTR (IE Inorkaev Vakha Abu-Rashidovich), 2021. — P. 515–521. — EDN JZMIRT. [in Russian]
7. Zaurbekov Sh.Sh. Sovremennye klimaticheskie izmeneniya i ikh vliyanie na landshaftnyu strukturu regiona (na primere Severnogo Kavkaza) [Modern climatic changes and their influence on the landscape structure of the region (on the example of the North Caucasus)] : dis. ... of Grand PhD in Geography : 25.00.23 / Sh.Sh. Zaurbekov. — Krasnodar, 2012. — 305 p. — EDN QFMXKN. [in Russian]
8. Zaurbekov Sh.Sh. Izmenchivost' agroclimaticheskikh uslovij landshaftov Chechenskoj respubliki v svyazi s izmeneniyami klimata [Variability of agroclimatic conditions of the landscapes of the Chechen Republic in connection with climate change] / Sh.Sh. Zaurbekov, L.R. Bekmurzayeva // Sovremennoe landshaftno-ehkologicheskoe sostoyanie i problemy optimizacii prirodnoj sredy regionov [Modern landscape-ecological state and problems of optimization of the natural environment of regions] : proceedings of the XIII International Landscape Conference : in 2 vol. — Voronezh : Istoki, 2018. — Vol. 2. — P. 167–169. — EDN XWZUCD. [in Russian]
9. Zaurbekov Sh.Sh. Klimaticheskie trendy razvitiya stepnykh landshaftov Chechenskoj Respubliki [Climatic trends in the development of steppe landscapes of the Chechen Republic] / Sh.Sh. Zaurbekov, L.R. Bekmurzayeva; edited by D.K.-S. Bataev // Trudy KNII RAN [Proceedings of KNII RAS]. — Grozny : Sultanbekov Kh.S., 2010. — Vol. 3. — P. 220–223. — EDN RFVVOL. [in Russian]
10. Matsaev S.B. Prirodno-klimaticheskie faktory i ehkologicheskij potencial landshaftov territorii Chechenskoj Respubliki [Natural and climatic factors and ecological potential of landscapes of Chechen Republic territory] / S.B. Matsaev // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Seriya: Estestvennye nauki [Bulletin of Higher Educational Institutions. North Caucasus region]. — 2012. — № 2 (168). — P. 89–91. — EDN OXHTUB. [in Russian]