

УДК 911.2

DOI: 10.46698/y5264-2026-3522-r

Оригинальная статья

Оценка изменения селитебной нагрузки на ландшафты Чеченской Республики по материалам дистанционного зондирования Земли

Л.Р. Бекмурзаева^{ORCID}, В.В. Братков^{ORCID}, И.А. Керимов^{ORCID}

Грозненский государственный нефтяной технический университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова, Россия, 364051, г. Грозный,
пр. Х.А. Исаева, 100, e-mail: eip-eco2017@yandex.ru

Статья поступила: 06.10.2025, доработана: 01.12.2025, принята к публикации: 05.12.2025

Резюме: Актуальность работы. Анализ селитебной освоенности является первоочередной задачей при оценке антропогенной нагрузки на территорию. Чеченская Республика в последнее десятилетие переживает строительный бум. Нагрузка на ландшафты возрастает. В этой связи, очень важным является оценить степень современной селитебной освоенности ландшафтов. **Цель** – выявление площадных изменений селитебной нагрузки ландшафтов Чеченской Республики по данным дистанционного зондирования Земли. **Материалы и методы.** Для сравнения были использованы топографические карты, отражающие состояние местности на конец 1980-х годов, и данные дистанционного зондирования Земли (Sentinel-2) за 2024 год. Обработка материалов проводилась с помощью программ ArcGis и MapInfo. **Результаты.** За 1985–2024 гг. площадь населенных пунктов возросла в целом по республике с 465,3 до 929,8 км² или в 2 раза. Максимальное увеличение селитебной нагрузки в настоящее время отмечается для степных ландшафтов с 255,1 до 633,8 км² или почти в 2,5 раза. Рост селитебной нагрузки на горные ландшафты в сравнении с равнинными – невелик. Максимальный прирост селитебных территорий приходится на среднегорно-лесные ландшафты, где площадь населенных пунктов увеличилась с 61,4 до 77,8 км² или на 26 %. Кроме того, получена карта селитебной нагрузки на природные ландшафты Чеченской Республики на позднесоветский и современный периоды. В целом, причины увеличения селитебных территорий в горных ландшафтах связаны с общим увеличением населения, улучшением бытовых условий проживания (газификация, улучшение транспортной доступности и другое), а также с желанием коренного населения восстановления исторических родовых земель. **Выводы.** В настоящее время отмечается увеличение селитебных территорий Чеченской Республики по сравнению с советским периодом, особенно сильно этот процесс затронул степные ландшафты, как наиболее удобные для заселения и хозяйственного освоения.

Ключевые слова: природные ландшафты, селитебные ландшафты, населенный пункт, данные дистанционного зондирования Земли, Чеченская Республика.

Благодарности: Работа выполнена в рамках госзадания ГГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова FZNU-2024-0001 «Оценка влияния современных климатических изменений на природные и природно-антропогенные комплексы (на примере Чеченской Республики)».

Для цитирования: Бекмурзаева Л.Р., Братков В.В., Керимов И.А. Оценка изменения селитебной нагрузки на ландшафты Чеченской Республики по материалам дистанционного зондирования Земли. *Геология и геофизика Юга России*. 2025. 15(4): 184–196. DOI: 10.46698/y5264-2026-3522-r

DOI: 10.46698/y5264-2026-3522-r

Original paper

Assessment of changes in the residential load on the landscapes of the Chechen Republic based on the remote sensing data

L.R. Bekmurzaeva^{ORCID}, V.V. Bratkov^{ORCID}, I.A. Kerimov^{ORCID}

Grozny State Oil Technical University named after acad. M.D. Millionshchikov,
100 H.A. Isaeva Ave., Grozny 364051, Russian Federation,
e-mail: eip-eco2017@yandex.ru

Received: 06.10.2025, revised: 01.12.2025, accepted: 05.12.2025

Abstract: Relevance. The analysis of residential development is a primary task in assessing the anthropogenic load on the territory. The Chechen Republic has been experiencing a construction boom in the last decade. The load on landscapes is increasing. In this regard, it is very important to assess the degree of modern residential development of landscapes. **Aim** identification of areal changes in the residential load of the landscapes of the Chechen Republic based on remote sensing data. **Materials and methods.** For comparison, topographic maps reflecting the state of the area at the end of the 1980s and data from remote sensing of the Earth (Sentinel-2) for 2024 were used. The materials were processed using the ArcGIS and MapInfo programs. **Results.** In 1985–2024, the total area of settlements in the republic as a whole increased from 465.3 to 929.8 km², doubling in size. The maximum increase in residential load is currently observed for steppe landscapes from 255.1 to 633.8 km², or nearly a 2.5-fold increase. The increase in residential load on mountainous landscapes in comparison with lowlands is small. The maximum increase in residential areas is in the mid-mountain forest landscapes, where the area of settlements has increased from 61.4 to 77.8 km², or by 26 %. In addition, a map of the residential load on the natural landscapes of the Chechen Republic for the late Soviet and modern periods has been obtained. In general, the reasons for the increase in residential areas in mountainous landscapes are related to the general increase in population, improved living conditions (gasification, improved transport accessibility, etc.), as well as the desire of the indigenous population to restore historical ancestral lands. **Conclusions.** Currently, there is an increase in the residential territories of the Chechen Republic compared to the Soviet period. This process has particularly affected the steppe landscapes, as they are the most convenient for settlement and economic development.

Keywords: natural landscapes, residential landscapes, settlement, Earth remote sensing data, Chechen Republic.

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of the state task of the State Scientific Technical University named after Academician M.D. Millionshchikova FZNU-2024-0001 “Assessment of the impact of modern climate change on natural and natural-anthropogenic complexes (using the example of the Chechen Republic)”.

For citation: Bekmurzaeva L.R., Bratkov V.V., Kerimov I.A. Assessment of changes in the residential load on the landscapes of the Chechen Republic based on the remote sensing data. *Geologiya i Geofizika Yuga Rossii = Geology and Geophysics of Russian South*. (in Russ.). 2025. 15(4): 184–196. DOI: 10.46698/y5264-2026-3522-r

Введение

С точки зрения природных условий, прежде всего климатических, территория Северного Кавказа является одной из наиболее благоприятных для заселения и ведения хозяйства в пределах Российской Федерации. Разнообразие рельефа обусловило наличие здесь горных и равнинных ландшафтов, при этом последние осваи-

вались довольно давно и преимущественно экстенсивно. В результате в этой части, в Предкавказье, антропогенная нагрузка связана преимущественно с сельскохозяйственным освоением. Однако благоприятные условия привели к формированию сети поселений, которые также являются фактором антропогенного воздействия. Селитебная освоенность является, таким образом, одним из видов антропогенной нагрузки на территорию и природные ландшафты в ее пределах. Селитебная нагрузка (иногда синонимичные или близкие термины – «демографическая», «поселенческая» и др.) определяется как вид воздействия на экологическое состояние ландшафтов, обусловленное размещением населённых пунктов и количеством проживающих в них людей [Сенная, Молодян, 2013]. Природные условия играют ключевую роль в заселении территории, особенно первичном. В этой связи, для оценки селитебной освоенности территории, наиболее удобным является ландшафтный подход [Заурбеков и др., 2010].

Изменение пространственной структуры системы расселения и связанной с ней селитебной нагрузкой связано с изменением численности населения страны или региона, входящего в ее состав. В настоящее время Северный Кавказ характеризуется положительным приростом населения, который сопровождается изменением, в том числе и площадей населенных пунктов. В этой связи, территория Чеченской Республики является интересным полигоном для оценки изменения площади населенных пунктов. Дополнительным фактором, делающим ее привлекательной для исследований такого рода, является большое разнообразие условий на сравнительно небольшой территории.

Что касается населения Чеченской Республики, то начиная с 2001 года, оно неуклонно растет с каждым годом (рис. 1). Также увеличивается доля городского населения. Если в 2002 году доля городского населения составляла 33,8 %, то в 2024 году она составила 40,1 % [Чеченская Республика в цифрах ..., 2024].

В этой связи целью работы является выявление площадных изменений селитебной нагрузки ландшафтов Чеченской Республики по данным дистанционного зондирования Земли.

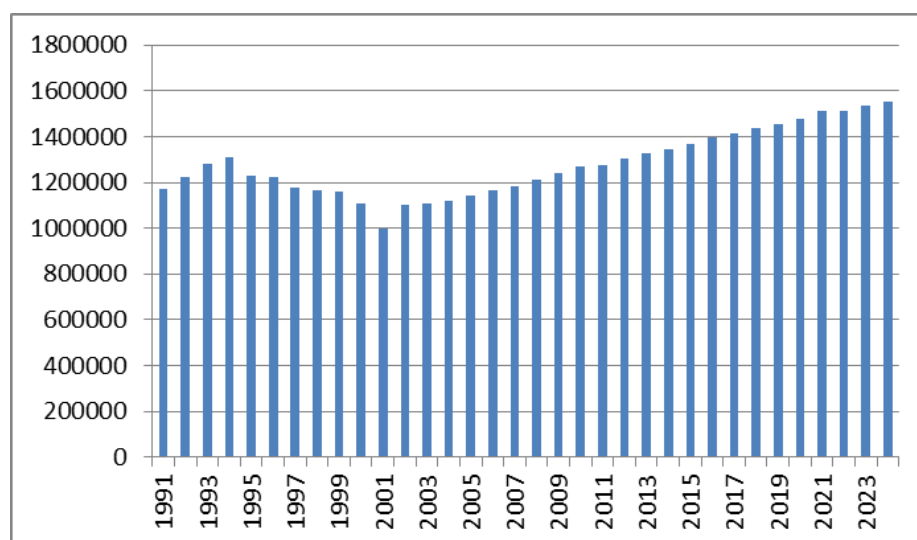


Рис. 1. Численность населения Чеченской Республики по годам /
Fig. 1. Population of the Chechen Republic by year

Методы исследования

В теоретическом отношении работа опирается на взгляды Ф.Н. Милькова [Мильков, 1973], который по содержанию человеческой деятельности выделял следующие классы антропогенных ландшафтов: сельскохозяйственные (возделанные поля, культурные луга); промышленные; селитебные (населённые пункты); лесные (вторичный лес, искусственные посадки леса); линейно-дорожные; рекреационные; бelligеративные. Исходя из данной классификации, селитебные ландшафты являются антропогенно-модифицированными комплексами, к которым относятся городские и сельские населенные пункты. Они возникают в пределах природных ландшафтов, которые в той или иной степени благоприятны для формирования расселения. С учетом того, что населенные пункты довольно легко картографировать с последующим определением площади, можно сопоставлять площади данной категории антропогенных ландшафтов с природной обстановкой, на фоне которой они развиваются. В результате, сопоставление площадей природных и данной категории антропогенных ландшафтов, можно оценивать как изменение величины антропогенной нагрузки на природные ландшафты, так и их селитебную освоенность [Атаев, 2011].

Для оценки изменения селитебной освоенности ландшафтов Чеченской Республики использовались среднемасштабные топографические карты, отражающие состояние местности на конец 1980-х годов, а также актуальные (2024 г.) данные дистанционного зондирования Земли среднего и высокого пространственного разрешения, имеющиеся в открытом доступе (снимки Landsat и Sentinel-2). Их обработка проводилась такими программными средствами как MapInfo и ArcGis.

При подсчете территорий, занятых населенными пунктами, мы опирались, прежде всего, на такое понятие как селитебные ландшафты, т.е. ландшафты поселений (сельских и городских) [Мильков, 1973]. В подсчетах не учитывались территории, занятые поселками дачного типа, т.к. их площадь незначительна.

В качестве основы для оценки изменения селитебной нагрузки была использована ландшафтная карта Чеченской Республики, составленная коллективом авторов [Братков и др., 2009] с некоторыми современными уточнениями. Оценка селитебной нагрузки по состоянию на позднесоветский период была дана в работе Р.А. Идрисовой [Идрисова, 2009], которая определяла площадь населённых пунктов на основе среднемасштабной топографической карты, отражающей состояние местности на середину 1980-х годов. Эти данные были скорректированы в связи с изменением границы между Чеченской Республикой и Республикой Ингушетия в 2021 г.

Для определения современных границ населенных пунктов использовались данные дистанционного зондирования Земли. Имеется целый ряд работ, посвященных дешифрированию застроенных территорий на основе данных дистанционного зондирования Земли [Беленко, 2017; Верещака и др., 1990; Канищев, Кунавин, 2021; Керимов и др., 2024; Кресникова, Васильевых, 2018; Панарин, Панарин, 2009; Скрипчинский и др., 2022; Chetty, Surawar, 2021; Nistor et al., 2021; Yu, Fang, 2023; O'Neill et al., 2025; Wang et al., 2021; Chen et al., 2023; Ma et al., 2019; Bai, Xu, 2023]. В них основное внимание уделено определению площадей довольно крупных населенных пунктов, имеющих чаще всего статус города, и выделению функциональных зон внутри них. На территории ЧР к городам, которые имеют этот статус достаточно давно, относятся Грозный, Гудермес и Аргун. Кроме указанных городов на

территории Чеченской Республики имелись населенные пункты, которые по количеству населения были сопоставимы с городами, однако не имели такого статуса – Шали и Урус-Мартан.

В рамках достижения поставленной цели – выявления изменений селитебной нагрузки на ландшафты, вполне достаточным по точности является метод визуального дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли [Верещака и др., 1990]. Контуры населенных пунктов на топографической карте масштаба 1:200 000 достаточно легко сопоставляются со снимком в оптическом диапазоне и являются основой для выделения контуров населенных пунктов на момент съемки. При этом на снимке в оптическом диапазоне довольно четко выделяется квартальная застройка и дорожная сеть, которые позволяют определять границы городской застройки (рис. 2).



Рис. 2. Контуры населенных пунктов ЧР по состоянию на конец 1980-х годов (а – топографическая карта масштаба 1:200 000) и 2024 г. (б – космический снимок Sentinel-2) /
Fig. 2. Outlines of settlements of the Chechen Republic as of the end of the 1980s (a – 1:200,000 scale topographic map) and 2024 (b – Sentinel-2 satellite image)

Как показал анализ изменений площадей населенных пунктов, максимальный прирост территории среди городов характерен для Аргуна, площадь которого в 1985 г. составляла 6,4 км², тогда как в 2024 г. она увеличилась на 246 % и составила 22,1 км². Что касается Грозного, то его территория увеличилась с 83,8 до 115,9 км², или на 38 %.

Некоторые сложности при дешифрировании границ населенных пунктов возникали при определении границ в горной части республики, где застройка не столь плотная, и, на первый взгляд, хаотичная. Однако там основным фактором является рельеф (уклоны склонов), а также наличие/отсутствие дорожной сети.

По состоянию на 1985 г. на территории ЧР в современных границах располагалось 348 жилых населенных пунктов, которые занимали площадь 465,3 км². По состоянию на 2024 г. количество НП в республике составило 364 [Чеченская Республика в цифрах ..., 2024], а площадь земель населенных пунктов по состоянию на 2023 г. составляла 1356,2 км². По нашим данным, на территории республики в настоящее время насчитывается 319 жилых населенных пунктов, а их площадь в 2024 г. составила 929,8 км². Расхождение в современных площадях населенных пунктов можно объяснить тем, что границы населенных пунктов изменяются с учетом перспектив их расширения в пределах муниципальных образований, тогда как наши данные характеризуют их площадь на дату исследования. Что касается количества населенных пунктов, то, например, город Грозный в настоящее время поглотил не менее 5 населенных пунктов, ранее являвшихся его пригородами.

Результаты исследования

Результаты сопоставления данных по изменению площадей населенных пунктов, полученных на основе топографических карт (1985 г.) и космических снимков (2024 г.) представлены в таблице 1 и на рисунке 3.

Таблица 1/ Table 1

Изменение площади населенных пунктов в пределах природных ландшафтов на территории Чеченской Республики / Changes in the area of settlements within natural landscapes in the Chechen Republic

Ландшафты/ Landscapes	Площадь ландшафтов, км ² / Landscape area, km ²	Площадь НП, км ² / Area of settlements, km ²		Изменение площади/ Changing the area	
		1985 г.	2024 г.	км ²	%
Полупустынные и пустынные/ Semi-desert and desolate	4348	36,1	47,8	11,7	32,4
Степные/ Steppe	3579	255,1	633,8	378,7	148,5
Дельтовые и пойменные /Delta and floodplain areas	1579	82,6	130,9	48,3	58,5
Низкогорные лесо-кустарниково- лугово-степные/ Low-mountain forest-shrub-meadow-steppe	863	8,1	9,8	1,7	21,0
Нижнегорно-лесные /Lower Mountain forests	607	9,8	14,4	4,6	46,9
Среднегорно-лесные/ Mid-mountain forests	2320	61,4	77,8	16,4	26,7
Горно-котловинные кустарниково- лугово-степные /Mountain-hollow shrub-meadow-steppe	237	3,4	7,0	3,6	105,9
Горно-котловинные кустарниково- степные/ Mountain -hollow-shrub- steppe	162	4,7	3,9	-0,8	83,0
Верхнегорные лесные и последлесные /Upper montane forest and post-forest	1051	1,9	2,0	0,1	5,3

Высокогорные субальпийские лесо-кустарниково-луговые / High-altitude subalpine forest-shrub-meadow	1021	2,2	2,4	0,2	9,1
Высокогорные альпийские кустарниково-луговые / High-altitude Alpine shrub-meadow	291				
Высокогорные субнивальные / Highland subnival	71				
Гляциально-нивальные / Glacial-nival	32				
Итого/Total	16160	465,3	929,8	464,5	99,8

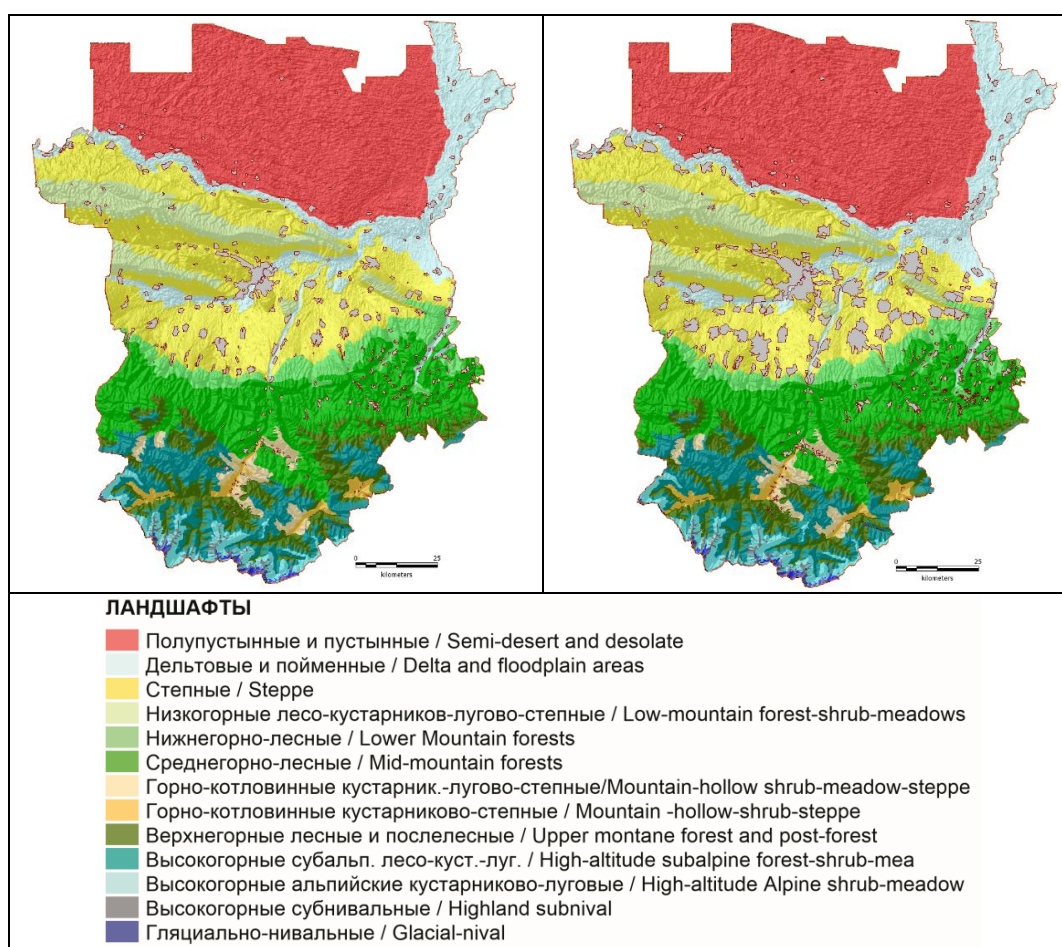


Рис. 3. Населенные пункты по состоянию на 1985 (а) и 2024 (б) годы в пределах природных ландшафтов Чеченской Республики /

Fig. 3. Settlements as of 1985 (a) and 2024 (b) within the natural landscapes of the Chechen Republic

Как видно из представленных данных, площадь населённых пунктов за 1985–2024 гг. на изучаемой территории возросла практически в 2 раза: с 477,2 км² в 1985 г. до 927,9 км² в 2024 г., однако увеличение площади селитебных территорий в разных ландшафтах протекает неравномерно. Существенное влияние на этот процесс оказывают природные условия, характерные для каждого ландшафта, определяющие возможности его освоения и ведения хозяйства.

Равнинные ландшафты, к которым относятся полупустынные и пустынные, степные, а также гидроморфные и субгидроморфные, занимают площадь 9506 км² или 58,8 % от всей территории Чеченской Республики. За указанный промежуток времени площадь населенных пунктов здесь увеличилась с 373,8 км² до 812,5 км², или почти в 2,2 раза. Однако наиболее существенный прирост отмечается в пределах степных ландшафтов, где прирост составил почти 2,5 раза. Далее следуют гидроморфные и субгидроморфные ландшафты, в пределах которых площадь населенных пунктов увеличилась в 1,6 раза. Наконец, в пределах полупустынных и пустынных ландшафтов площадь населенных пунктов возросла в 1,3 раза.

В целом картина изменения площадей населённых пунктов довольно легко объясняется природными условиями: наиболее комфортными для проживания и ведения хозяйственной деятельности, прежде всего сельскохозяйственной, являются степные ландшафты Чеченской Республики. Эти ландшафты занимают территорию между Терским и Сунженским передовыми хребтами с одной стороны и Лесистым хребтом Большого Кавказа, занимая территорию Чеченской наклонной равнины. Здесь площадь населенных пунктов выросла почти в 2,5 раза: с 255,1 до 633,8 км². Значительное увеличение площади населенных пунктов здесь иллюстрирует ускорение роста Грозненской агломерации: в 2021 году к Грозному присоединили поселки Гикало и Пригородное. Также в пределах данного ландшафта располагается 2-ой по числу жителей в республике город – Гудермес.

Интересной чертой процесса заселения в пределах степных, а также дельтовых и пойменных ландшафтов, получивших широкое распространение на территории Чеченской наклонной равнины, стал рост не столько площади городов, сколько сельских населенных пунктов. Так, площадь городской черты Грозного возросла за рассматриваемый период с 83,8 до 115,9 км² (38 %), Гудермеса – с 10,7 до 30,7 км² (189 %). При этом площади ранее наиболее крупных сельских населенных пунктов – Урус-Мартана и Шали, возросли соответственно с 12,4 до 33,9 км² (173 %) и с 10,6 до 30,8 км² (191 %). Тенденция увеличения площади характерна и для более мелких по количеству населения сельских населенных пунктов в пределах этих подтипов ландшафтов. Негативным последствием этого процесса является сокращение площадей сельскохозяйственных угодий.

Смежными со степными являются интразональные дельтовые и пойменные ландшафты, приуроченные к поймам и террасам наиболее крупных рек (Терека, Сунжи, Аргуна и др.), где традиционно размещалось население при первичном заселении территории. В пределах этих ландшафтов площадь населенных пунктов увеличилась с 82,6 до 130,9 км², в том числе за счет того, что наиболее низкорасположенная часть города Грозного приурочена к данному подтипу ландшафтов.

Наименее комфортными для проживания на равнинной территории с точки зрения климатических условий, являются полупустынные и пустынные ландшафты, в связи с чем здесь отмечаются наиболее низкие темпы прироста как населения, так и площади населенных пунктов. В связи с отсутствием здесь возможностей развивать промышленность, это территории, где основной отраслью сельского хозяйства является животноводство (разведение мелкого рогатого скота). Помимо социально-экономических условий, на возможность заселения данных ландшафтов оказывают существенное влияние современные климатические изменения, протекающие по сценарию увеличения температуры воздуха и сокращения количества осадков. Это,

в свою очередь, снижает природную продуктивность естественных пастбищ и увеличивает затраты на сельскохозяйственное производство.

Горные ландшафты, в пределах Чеченской Республики занимают площадь 6655 км² или 41,2 % территории. Они представлены высотно-зональными ландшафтами, связанными со склонами горного сооружения Большого Кавказа, где по мере увеличения абсолютной высоты происходит смена горно-лесной растительности на горно-луговую, которая в наиболее возвышенных местах сменяется снежниками и ледниками. В горных котловинах, приуроченных к долинам наиболее крупных рек и межхребтовым депрессиям, приурочены горно-котловинные ландшафты, где отмечаются наибольшие вариации условий местообитания по сравнению со смежными склонами. Они выражаются в большем разнообразии мезо- и микроэкспозиций склонов, а также их крутизны. В результате здесь спектр растительности может изменяться от сухих степей и зарослей колючих кустарников до лугов. Что касается низкогорий, которые типичны для Сунженского и, отчасти, Терского хребтов, то здесь отмечается сочетание остатков широколиственных лесов, чаще всего в наиболее возвышенных частях, с зарослями кустарников и фрагментами степей.

В 1985 г. площадь населенных пунктов в пределах горных ландшафтов на территории Чеченской Республики составляла 91,5 км² (19,7 % от общей площади населенных пунктов), а в 2024 г. – 117,3 км² (12,6 % от общей площади населенных пунктов). То есть, несмотря на то, что площадь населенных пунктов, расположенных в пределах горных ландшафтов увеличилась на 25,8 км² или на 28 %, сократилась их доля по сравнению с 1985 г. Как и в случае равнинных ландшафтов, прирост площади населенных пунктов протекал по-разному. Максимальный прирост характерен для горно-котловинных кустарниково-лугово-степных ландшафтов: несмотря на то, что их площадь невелика (237 км²), здесь площадь населенных пунктов выросла почти 2 раза: с 3,4 до 7,0 км². Данный факт можно объяснить тем, что эти ландшафты наиболее удобны для проживания и ведения хозяйства в горах: более пологий рельеф и более благоприятные климатические условия по сравнению со смежными горно-лесными ландшафтами на склонах позволяют заниматься не только животноводством, но и садоводством, и пчеловодством. Кроме того, эти ландшафты, в силу своих естественных преград, освоены достаточно давно, в частности – Шатойская котловина. В настоящее время здесь улучшились условия для проживания (подведен газ, улучшилась транспортная доступность), что делает их привлекательными для возвращения населения или для их дачного освоения. В этой связи, сокращение площади населенных пунктов в пределах более засушливых, горно-котловинных кустарниково-степных ландшафтов можно объяснить не столько оттоком населения, сколько его переселением в более благоприятные по природным условиям смежные горно-котловинные кустарниково-лугово-степные ландшафты. Тем более что площадь населенных пунктов здесь крайне незначительна.

Довольно значительный прирост площади населенных пунктов характерен также для лесных ландшафтов: от 47 % в пределах нижнегорно-лесных ландшафтов, до 27 % в среднегорно-лесных и 21 % в низкогорных лесо-кустарниково-лугово-степных ландшафтах и до 5 % в пределах верхнегорных лесных и послелесных ландшафтов. Что касается нижнегорно-лесных ландшафтов, то они являются смежными с равнинными степными ландшафтами и характеризуются максимально комфортными среди остальных лесных ландшафтов условиями освоения и проживания: абсолютные высоты до 1000 м формируют благоприятные климатические

условия, особенно для рекреационного освоения. Далее по степени благоприятности освоения и проживания следуют среднегорно-лесные ландшафты, которые располагаются на высотах до 1400–1600 м, после чего сменяются верхнегорными ландшафтами, которые тяготеют к более крутым склонам, а также в значительной степени пострадали от рубок в середине и второй половине XX века. В этой связи, они наименее привлекательны для освоения по сравнению с ландшафтами, распространёнными на склонах Большого Кавказа. Наконец, площадь населенных пунктов в пределах низкогорных лесо-кустарниково-лугово-степных ландшафтов, характерных для склонов Сунженского и Терского хребтов, увеличилась на 21 % за рассматриваемый период, что в целом коррелирует с основной частью лесных ландшафтов.

Наименее благоприятными для проживания в силу суровости природных условий не только на территории Чеченской Республики, но и в остальных частях Кавказа, являются высокогорные ландшафты. В нижней части своего ареала они представлены субальпийскими лесо-кустарниково-луговыми ландшафтами, которые поднимаются до высоты 2400–2600 м, после чего сменяются высокогорными альпийскими кустарниково-луговыми ландшафтами. С учетом того, что площадь населенных пунктов здесь составляет около 2 км², а постоянное население несопоставимо с населением остальных ландшафтов, можно констатировать, что прирост площади населенных пунктов здесь минимальный по сравнению с остальными ландшафтами Чеченской Республики.

Выводы

Как показали проведенные исследования, для территории Чеченской Республики, где отмечается положительный прирост населения, характерно увеличение селитебной нагрузки на природные ландшафты. Данный вид нагрузки хорошо выявляется на основе данных дистанционного зондирования Земли среднего пространственного разрешения путем визуального дешифрирования. За 1985–2024 гг. площадь населенных пунктов возросла в целом по республике с 465,3 до 929,8 км² или в 2 раза. В наибольшей степени селитебная нагрузка возросла в пределах равнинных степных ландшафтов, получивших распространение в пределах Чеченской равнины, где площадь населенных пунктов возросла с 255,1 до 633,8 км² или почти в 2,5 раза. При этом основной прирост связан не столько с увеличением площади городов с многоэтажной застройкой, сколько с увеличением площади сельских населенных пунктов. В пределах горных ландшафтов также отмечается рост селитебной нагрузки на природные ландшафты, но он не сопоставим с этим процессом в равнинной части. Несмотря на то, что в горно-котловинных кустарниково-лугово-степных ландшафтах прирост площади населенных пунктов составил 106%, их абсолютная площадь возросла с 3,4 до 7,0 км²; в пределах наиболее широко распространенных среднегорно-лесных ландшафтов площадь населенных пунктов увеличилась с 61,4 до 77,8 км² или на 26 %. В пределах остальных горных ландшафтов увеличение площади населенных пунктов можно оценить как умеренное и связанное, во-первых, с общим увеличением населения, и, во-вторых, с улучшением бытовых условий проживания (газификация, улучшение транспортной доступности и пр.), а также с желанием коренного населения восстановления исторических родовых земель. Это повышает привлекательность горных ландшафтов для дальнейшего освоения, особенно рекреационного.

Литература

1. Атаев З.В. Антропогенная трансформация ландшафтов Северо-Восточного Кавказа. // Молодой ученый. – 2011. – Т. 1. № 11(34). – С. 105–108.
2. Беленко В.В. Функциональное зонирование и картографирование застраиваемых территорий по многозональным космическим снимкам для целей градостроительства. // Естественные и технические науки. – 2017. – № 9. – С. 33–37.
3. Братков В.В., Идрисова Р.А., Алсабекова А.А. Ландшафтное разнообразие Чеченской Республики. // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2009. – № 1. – С. 34–39.
4. Верещака Т.В., Зверев А.Т., Сладкопечев С.А., Судакова С.С. Визуальные методы дешифрирования. М.: Недра, 1990. – 344 с.
5. Заурбеков Ш.Ш., Братков В.В., Бекмурзаева Л.Р. Геоэкологическая оценка антропогенной модификации ландшафтов Чеченской Республики. // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2010. – № 1(10). – С. 86–91.
6. Идрисова Р.А. Ландшафты Чеченской Республики: пространственная структура и особенности селитебной нагрузки: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 2500.23 / Идрисова Роза Абдулаевна. – Нальчик: ВГИ, 2009. – 23 с.
7. Канищев В.В., Кунавин К.С. Измерение площадей природных угодий русских дворянских имений конца XVIII – первой половины XIX в. средствами ГИС-технологий. // Историческая информатика. – 2021. – № 3. – С. 86–102. DOI: 10.7256/2585-7797.2021.3.36317.
8. Керимов И.А., Эльжаев А.С., Додуев А.А. Дистанционный мониторинг лесных территорий (на примере эталонного участка «Рошни-Чу»). // Геология и геофизика Юга России. – 2024. – Т. 14. № 4. – С. 180–191. DOI: 10.46698/VNC.2024.85.96.015.
9. Кресникова Н.И., Васильевых Н.А. Применение данные дистанционного зондирования и геоинформационных технологий для обеспечения территориального планирования. // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2018. – Т. 62. № 2. – С. 212–217.
10. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. М.: Мысль, 1973. – 224 с.
11. Панарин В.А., Панарин Р.В. Применение космических снимков в муниципальном управлении урбанизированных территорий для задач территориального планирования. // Геоматика. – 2009. – № 3. – С. 40–55.
12. Сенная Е.И., Молодан Я.Е. Оценка селитебной нагрузки на ландшафты в процессе региональных ландшафтно-экологических исследований. // Учёные записки РГГМУ. – 2013. – Вып. 28. – С. 88–92.
13. Скрипчинский А.В., Бадов А.Д., Бадов О.А., Борисов Д.Д. Анализ состояния водоохранной зоны городского округа Дербент на основе ГИС-технологий. // Геология и геофизика Юга России. – 2022. – Т. 12. № 4. – С. 180–192. DOI: 10.46698/VNC.2022.39.75.014.
14. Чеченская Республика в цифрах. 2024: Краткий статистический сборник. Грозный: Чеченстат, 2024. – 148 с.
15. Bai X., Xu H. Understanding spatial growth of the old city of Nanjing during 1850–2020 based on historical maps and Landsat data. // The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science. – 2023. – Vol. 26. – pp. 25–41. DOI: 10.1016/j.ejrs.2022.12.005.
16. Chen J., Dai X., Guo Y., Zhu J., Mei X., Deng M., Sun G. Urban built environment assessment based on scene understanding of high-resolution remote sensing imagery. // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15. Issue 5. – Art. No. 1436. DOI: 10.3390/rs15051436.
17. Chettry V., Surawar M. Delineating urban growth boundary using remote sensing, ANN-MLP and CA model: a case study of Thiruvananthapuram urban agglomeration, India. // Journal of the Indian Society of Remote Sensing. – 2021. Vol. 49. – pp. 2437–2450. DOI: 10.1007/s12524-021-01401-x.
18. Ma X., Li Ch., Tong X., Liu S. A New fusion approach for extracting urban built-up areas from Multisource Remotely Sensed Data. // Remote Sensing. – 2019. – Vol. 11. Issue 21. – Art. No. 2516. DOI: 10.3390/rs11212516.

19. Nistor C., Virghileanu M., Carlan I., Mihai B.-A., Toma L., Olariu B. Remote sensing-based analysis of urban landscape change in the city of Bucharest, Romania. // *Remote Sensing*. – 2021. – Vol. 13. Issue 12. – Art. No. 2323. DOI: 10.3390/rs13122323.

20. O'Neill F.D., Wayant N.M., Becker S.J. Predicting future built-up land cover from a yearly time series of satellite-derived binary urban maps. // *Land*. – 2025. – Vol. 14. Issue 8. – Art. No. 1630. DOI: 10.3390/land14081630.

21. Wang H., Gong X., Wang B., Deng Ch., Cao Q. Urban development analysis using built-up area maps based on multiple high-resolution satellite data. // *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. – 2021. – Vol. 103. – Art. No. 102500. DOI: 10.1016/j.jag.2021.102500.

22. Yu D., Fang Ch. Urban remote sensing with spatial big data: a review and renewed perspective of urban studies in recent decades. // *Remote Sensing*. – 2023. – Vol. 15. Issue 5. – Art. No. 1307. DOI: 10.3390/rs15051307.

References

1. Ataev Z.V. Anthropogenic transformation of landscapes of the Northeastern Caucasus. *Young Scientist*. 2011. Vol. 1. No. 11(34). pp. 105–108. (In Russ.)

2. Belenko V.V. Functional zoning and mapping of built-up areas based on multi-zone satellite images for urban planning purposes. *Natural and Technical Sciences*. 2017. No. 9. pp. 33–37. (In Russ.)

3. Bratkov V.V., Idrisova R.A., Alsabekova A.A. Landscape diversity of the Chechen Republic. *Bulletin of the North Caucasus State Technical University*. 2009. No. 1. pp. 34–39. (In Russ.)

4. Vereshchaka T.V., Zverev A.T., Sladkoyevtsev S.A., Sudakova S.S. Visual methods of deciphering. Moscow. Nedra. 1990. 344 p. (In Russ.)

5. Zaurbekov Sh.Sh., Bratkov V.V., Bekmurzaeva L.R. Geocological assessment of anthropogenic modification of landscapes in the Chechen Republic. *Izvestiya Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences*. 2010. No. 1(10). pp. 86–91. (In Russ.)

6. Idrisova R.A. Landscapes of the Chechen Republic: spatial structure and features of residential load. Nalchik. High-Mountain Geophysical Institute. 2009. 23 p. (In Russ.)

7. Kanishchev V.V., Kunavin K.S. Measuring the areas of natural lands belonging to Russian noble estates in the late 18th and first half of the 19th centuries using GIS technologies. *Historical Informatics*. 2021. No. 3. pp. 86–102. DOI: 10.7256/2585-7797.2021.3.36317. (In Russ.)

8. Kerimov I.A., Elzhaev A.S., Doduev A.A. Remote monitoring of forest areas (using the example of the reference site “Roshni-Chu”). *Geology and Geophysics of Russian South*. 2024. Vol. 14. No. 4. pp. 180–191. DOI: 10.46698/VNC.2024.85.96.015. (In Russ.)

9. Kresnikova N.I., Vasilevykh N.A. Remote sensing and geoinformation technology data usage for spatial planning ensuring. *Izvestia vuzov “Geodesy and Aerophotosurveying”*. 2018. Vol. 62. No. 2. pp. 212–217. (In Russ.)

10. Milkov F.N. *Man and Landscapes*. Moscow. Mysl. 1973. 224 p. (In Russ.)

11. Panarin V.A., Panarin R.V. Application of space images in municipal management of urbanized territories for territorial planning tasks. *Geomatics*. 2009. No. 3. pp. 40–55. (In Russ.)

12. Sennaya E.I., Molodan Ya.E. Residential load assessment on the landscape in the regional landscape ecological researches. *Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University*. 2013. Issue 28. pp. 88–92. (In Russ.)

13. Skripchinsky A.V., Badov A.D., Badov O.A., Borisov D.D. Water protection zone state analysis of the Derbent city district on the basis of GIS technologies. *Geology and Geophysics of Russian South*. 2022. Vol. 12. No. 4. pp. 180–192. DOI: 10.46698/VNC.2022.39.75.014. (In Russ.)

14. *The Chechen Republic in Figures. 2024: Brief Statistical Compilation*. Grozny. Chechenstat. 2024. 148 p. (In Russ.)

15. Bai X., Xu H. Understanding spatial growth of the old city of Nanjing during 1850–2020

based on historical maps and Landsat data. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. 2023. Vol. 26. pp. 25–41. DOI: 10.1016/j.ejrs.2022.12.005.

16. Chen J., Dai X., Guo Y., Zhu J., Mei X., Deng M., Sun G. Urban built environment assessment based on scene understanding of high-resolution remote sensing imagery. *Remote Sensing*. 2023. Vol. 15. Issue 5. Art. No. 1436. DOI: 10.3390/rs15051436.

17. Chettry V., Surawar M. Delineating urban growth boundary using remote sensing, ANN-MLP and CA model: a case study of Thiruvananthapuram urban agglomeration, India. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*. 2021. Vol. 49. pp. 2437–2450. DOI: 10.1007/s12524-021-01401-x.

18. Ma X., Li Ch., Tong X., Liu S. A New fusion approach for extracting urban built-up areas from Multisource Remotely Sensed Data. *Remote Sensing*. 2019. Vol. 11. Issue 21. Art. No. 2516. DOI: 10.3390/rs11212516.

19. Nistor C., Virghileanu M., Carlan I., Mihai B.-A., Toma L., Olariu B. Remote sensing-based analysis of urban landscape change in the city of Bucharest, Romania. *Remote Sensing*. 2021. Vol. 13. Issue 12. Art. No. 2323. DOI: 10.3390/rs13122323.

20. O'Neill F.D., Wayant N.M., Becker S.J. Predicting future built-up land cover from a yearly time series of satellite-derived binary urban maps. *Land*. 2025. Vol. 14. Issue 8. Art. No. 1630. DOI: 10.3390/land14081630.

21. Wang H., Gong X., Wang B., Deng Ch., Cao Q. Urban development analysis using built-up area maps based on multiple high-resolution satellite data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 2021. Vol. 103. Art. No. 102500. DOI: 10.1016/j.jag.2021.102500.

22. Yu D., Fang Ch. Urban remote sensing with spatial big data: a review and renewed perspective of urban studies in recent decades. *Remote Sensing*. 2023. Vol. 15. Issue 5. Art. No. 1307. DOI: 10.3390/rs15051307.