

ЗЕЛЕНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА г. ГРОЗНОГО: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, ОЖИДАНИЯ

***Чеченев Г.В., Барсукова В.Е., Гудкова В.А., Загрядских А.Р.,
Затирка М.С., Исламгулов Д.В., Канаев К.С., Коннов А.В.,
Маякова Т.А., Авдеева Д.А., Андреев Р.А., Ивлева А.И.,
Петрушина М.Н., Мерекалова К.А., Харитонов Т.И.***

*Кафедра физической географии и ландшафтоведения,
кафедра рационального природопользования, кафедра картографии
и геоинформатики, кафедра физической географии мира
и геоэкологии, кафедра экономической и социальной географии
России, Казахстанский филиал МГУ*

Введение. В 2003 г., после двух чеченских войн, г. Грозный был признан ООН самым разрушенным городом на Земле со времен Второй мировой войны. К 2025 г. город был практически отстроен заново, но вместе с потерей довоенного облика город утратил довоенные парки, внутриквартальное и уличное озеленение. В условиях котловинного рельефа, значительного перепада высот, положения города в лесостепной зоне с дефицитом увлажнения и высокими летними температурами, достигающими в отдельные дни +45°C, утрата зеленых насаждений должна привести к усилению опасных природных процессов, росту загрязнения атмосферы, ухудшению городского климата. Сегодня чеченцы гордятся восставшей из руин столицей, но остается вопрос, является ли восстановленный город действительно комфортным для человека, или эффект процветания – следствие активного строительства и переосмысления национальной идентичности в попытках как можно дальше уйти от страшных страниц истории?

Целью исследования стало изучение степени обеспеченности Грозного зелеными насаждениями с учетом природных особенностей, трансформации города и ожиданий его жителей. Были поставлены задачи: 1) оценка изменения плотности зеленых насаждений в ходе перестройки города; 2) оценка изменения городского климата за тот же период; 3) оценка пешей доступности зеленых зон города; 4) оценка степени удовлетворенности населения зелеными зонами;

5) выявление ландшафтных факторов привлекательности популярных мест в городе.

Материалы и методы исследования. Источниками данных для анализа послужили: 1) космические снимки Landsat 5 и 8 на 15.08.1994, 31.08.2006 и 30.08.2023 и Sentinel-2 на 18.08.2024 (<https://earthexplorer.usgs.gov>); 2) цифровая модель рельефа FAB DEM (<https://data.bris.ac.uk>); 3) векторные данные о городской застройке (<https://kontikimaps.ru>); 4) тепловые каналы снимков Landsat на 13.07.1994, 14.08.1994, 23.07.2004, 31.07.2004, 06.07.2024, 14.07.2024 и 30.07.2024; 5) метеоданные по станциям в г. Грозном, Кисловодске и Буйнакске (<http://aisori-m.meteo.ru>); 6) данные социологического опроса горожан; 7) ландшафтные описания зеленых зон города, всего сделано 18 описаний.

Методом управляемой классификации с обучением были созданы карты современного ландшафтного покрова в 10-метровом пространственном разрешении по снимкам Sentinel-2 и в 30-метровом разрешении на три хронологических среза по снимкам Landsat. Для оценки изменения площади зеленых насаждений за обозначенный период с помощью инструмента «Land Cover Change» пакета QGIS проведено сравнение ландшафтного покрова исследуемой территории с детализацией характера изменений по каждому классу.

При оценке изменения городского климата по тепловым каналам спутника Landsat по принятой методике [1] были получены растры температуры поверхности (LST) на семь дат, характеризующих летнее состояние города в довоенный (1994 г.), послевоенный (2004 г.) и современный (2024 г.) периоды. Далее методом зональной статистики вычислены средние значения температуры в современных административных границах Грозного, и, отдельно, в границах изучаемых городских общественных пространств.

Для оценки пешеходной доступности зеленых территорий посчитана площадь жилой застройки, попадающей в зону 15-минутного пешеходного пути до ближайшего парка, этот путь определяет зону ближайшего соседства [2, 3]. В основе создания карты лежит метод построения изохрон от входов в зеленые зоны. Для их построения был использован модуль Network Analysis, входящий в программное обеспечение ArcGIS. Сеть пешеходных дорожек была представлена

в виде планарного графа. Для ребер графа было вычислено время, затрачиваемое на их преодоление: длина ребра делилась на скорость, значение которой задавалось постоянным – 5 км/ч при движении пешком.

Опросы местных жителей проводились с использованием методов анкетирования различных групп населения с фильтрацией по полу, возрасту, доходу и образованию. В ходе опроса респонденты называли локации, отвечающие личному опыту восприятия городских объектов в категориях эстетической привлекательности «Ближний план» и «Дальняя перспектива»; отдыха на открытом воздухе «Хорошо гулять и заниматься спортом», «Хорошо посидеть в прохладе летом»; поддержания социальных связей «Хорошо устроить праздник, пикник», «Можно встретить знакомых, узнать новости»; культурного наследия «Место хранит в себе историческую память и представляет культурную ценность»; идентичности «Здесь чувствую связь с чеченским народом», «Здесь чувствую связь с природой Кавказа»; вдохновения «В этом месте я чувствую себя свободным», «В этом месте хорошо думать, принимать решения; негативного опыта «Стараюсь обходить стороной это место».

Названные объекты и количество их упоминаний в каждой категории послужили основой для формализации факторов привлекательности общественных зон города для местного населения. Для оценки эстетической привлекательности городского пространства были выбраны четыре наиболее часто упоминаемых объекта: Площадь Ахмата Кадырова, Цветочный парк, Парк Хусейна Бен Талала и Парк нефтяников. На основе ЦМР и векторного слоя этажности городских построек в программе ArcGis была рассчитана максимально возможная для точек внутри границ каждого объекта зона видимости. Для территории, попадающей в зону видимости, были рассчитаны площади зеленых насаждений и доля городской застройки различного возраста.

Формализованные критерии привлекательности верифицированы по натурным описаниям названных объектов, которые включали краткую характеристику рельефа, растительности, включая породный состав, возраст, высоту и состояние древесных форм растительности; тип, состояние и ценность построек; общую долю запечатанных почв. Отдельно проведена субъективная оценка эстетической привлекательности по адаптированной методике Б.И. Кочурова и Н.В. Буцацкой [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Довоенный период (август 1994 г.) характеризуется самой большой за рассматриваемый отрезок времени площадью древесных насаждений (табл. 1). Наиболее крупными участками леса являются Сунженский и Чернореченский лес. Высока плотность деревьев внутриквартального озеленения, особенно в кварталах малоэтажной частной застройки, густой древесных покровов в городских парках, в частности, в Парке культуры и отдыха им. Кирова и парке Ленина.

Таблица 1 – Изменение структуры ландшафтного покрова территории г. Грозного с 1994 по 2024 гг.

Класс ландшафтного покрова	Площадь, км ²		
	1994	2006	2024
Древесная растительность	80,88	69,39	59,82
Застройка	72,48	67,05	74,56
Водная поверхность	2,42	2,08	1,75
Травянистая растительность	204,76	222,01	224,61

В послевоенный период (август 2006 г.), с началом восстановления Грозного, отмечается снижение площади древесных насаждений на 15% в современных административных границах города. Наибольший урон был нанесен лесным массивам на юго-западе и западе города. Была вырублена восточная часть Чернореченского леса и часть лесных массивов на отрогах Сунженского хребта. В то же время в пределах плотной городской застройки появилось много новых пятен древесных насаждений, особенно в центральной части города. Их появление можно объяснить вторичными сукцессиями на месте разрушенных домов.

Масштабное строительство современного периода (август 2023 г.) наносит новый ущерб зеленым насаждениям, утрачено 14% древесной растительности города по отношению к 2006 г или 26% по отношению к довоенному времени. В центральной части города вырублены деревья в парках культуры и отдыха имени Кирова и Ленина, вырублены некоторые массивы Аргунского леса в долине р. Сунжи на СЗ города, значительны потери и в других районах города, в том числе в центре.

Проанализировать изменение климата в Грозном за тот же период не представляется возможным, так как в период с 1994 по 2001 гг. метеорологические наблюдения на станции не проводились. Тем не менее, даже по неполному ряду можно зафиксировать рост летних температур в Грозном (рис. 1). Надо отметить, что наблюдаемый рост заметно ниже региональных трендов – за период с 1960 по 2023 гг. в Грозном он составил $0,02^{\circ}\text{C}/\text{год}$, в то время как в Кисловодске $0,03^{\circ}\text{C}$, а в Буйнакске $0,05^{\circ}\text{C}$ в год. Но если взять для Грозного кривую температур только за период с 2002 по 2023 гг., то прирост окажется существенно выше — $0,07^{\circ}\text{C}/\text{год}$.

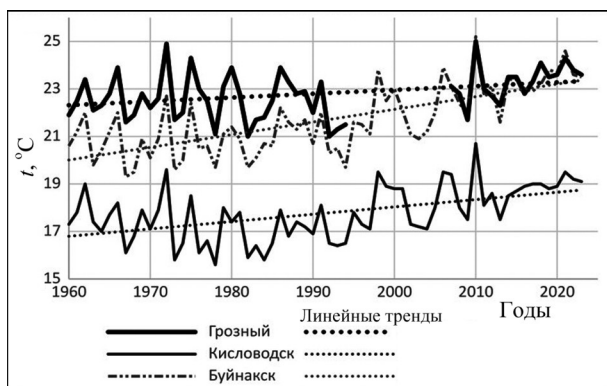


Рисунок 1 – График средних летних (июнь-август) температур воздуха на станциях Грозный, Кисловодск и Буйнаксск

Сравнительный анализ средней температуры поверхности и воздуха на высоте 2 м показал, что проследить многолетний тренд изменения нагрева поверхности невозможно, фиксируемая спутником температура поверхности зависит от суточных погодных условий (табл. 2).

Площадь застройки, попадающей в зону 15-минутной изохроны пешеходного пути, является относительным показателем числа жителей, которым доступны городские парки. Выявлено, что жители лишь 24,7% городских кварталов вполне обеспечены зелеными зонами, которые выполняют не только рекреационные, но и важные регулирующие функции, в том числе смягчают городской остров тепла (табл. 1, рис. 2).

Таблица 2 – Средние по городу температуры поверхности и воздуха на выбранные даты

Год	Дата	Ср. температура поверхности, °С	Ср. температура воздуха, °С
1994	13.07.1994	30,4	23,5
	14.08.1994	31,2	26,4
2004	23.07.2004	26,4	21,8
	31.07.2004	28,9	27,6
2024	06.07.2024	34,6	28,0
	14.07.2024	27,5	24,8
	30.07.2024	27,1	24,7

Таблица 3 – Доля городских кварталов, обеспеченных зелеными зонами в пределах 15-минутной пешеходной доступности

Территория оценки	км ²	%
Общая площадь класса застройки	1,778	100
Площадь застройки в зоне 15-минутной пешеходной доступности к зеленым зонам города	7,199	24,7

Опрос местных жителей, в котором приняло участие 106 человек, в равной пропорции мужчины и женщины всех возрастов, показал, что система ценностей и потребностей грозненцев тесно связана с сельской местностью, и горожане не до конца оценили возможности, которые может предоставить современная городская среда. В общем количестве упоминаний по-разному привлекательных общественных мест лидируют сильно урбанизированные зоны города, насыщенные инфраструктурой развлечений и шоппинга, они упоминаются в 46% случаев (табл. 4). Относительно озелененные урбанизированные зоны – центральная мечеть со сквером, парки развлечений и проч. – упоминаются в 23% случаев, зеленые зоны – в 27% случаев. Частыми ответами являются либо отсутствие отвечающих вопросу общественных зон в городе, либо удаленные от Грозного объекты. Горы и родные села назывались по разному поводу 114 раз. Показательны ответы на вопрос о том, где ищут прохладу в жаркий летний день. Для этого 37% респондентов выбрали различные помещения; 24% назвали

сельскую местность или ответили, что в городе прохладных мест нет; 24% назвали довольно слабо озелененные скверы в центре города; и только 16% населения назвали настоящие тенистые парки.

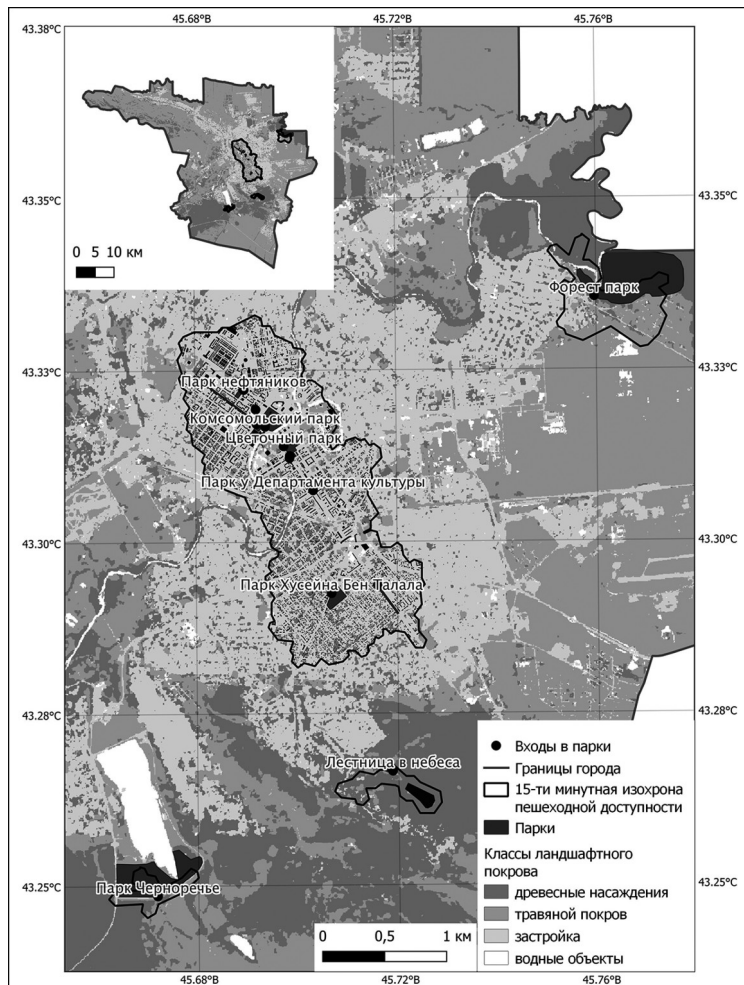


Рисунок 2 – Городские парки и их пешеходная доступность в структуре ландшафтного покрова центральной части Грозного. На врезке показаны указанные объекты в административных границах города

Таблица 4 – Рейтинг упоминаний общественных зон города

Общественное пространство	Класс объекта	Общее количество упоминаний в позитивном ключе
Площади и проспекты центральной части Грозного	!	205
Центральная мечеть «Сердце Чечни»	+	87
Парк Черноречье	++	78
Грозный-Сити	!	51
Лестница в небеса	++	50
Цветочный парк	+	36
Грозный-Молл	!	34
Рынок Беркат	!	17
Музей Чеченской республики	!	26
Мемориальный комплекс Славы им. А.А. Кадырова	+	15
Парк Нефтяников	++	15
Комсомольский сквер	++	14
Набережная р.Сунжи	+	14
Сквер Журналистики	++	11
Парк Хусейна Бен Талала	++	11
Форест парк	++	9
Английский замок	+	8
Парк Лесная поляна	++	6
Кампус ЧГУ	+	6

Примечание: ! – сильно урбанизированные зоны; + – озелененные урбанизированные зоны; ++ – зеленые зоны города.

Парки как места для занятия спортом на открытом воздухе практически не используются местным населением, занятие спортом в общественном месте рассматривается не совсем приличным, а для женщин вовсе неприемлемым. Поэтому среди ответов наиболее частым являлось отсутствие подобных мест в городе (37%). Женщины для прогулок выбирают Черноречье (здесь и далее включает в себя и территорию Грозненского моря, парк на холме со смотровой площадкой), мужчины гуляют меньше и в качестве мест для прогулок называют центральные улицы и торговые центры Грозного.

Идея устроить пикник в одной из зеленых зон города приходит только 35% респондентов, остальные либо не практикуют подобный отдых на открытом воздухе (58%), либо предпочитают выезд за город (7%). Зеленые зоны также редко воспринимаются в качестве мест для раздумий, только 19% опрошенных принимают решения в парках.

В качестве объектов городского пространства, представляющих культурное наследие и важных для национальной идентичности респондентов, воспринимаются главным образом, архитектурные сооружения, то есть улицы, музеи, галереи, памятники, городские рынки и мечети. Отсутствие объектов культурного наследия в городе и связи с Чеченским народом отметило 16 и 22% респондентов соответственно. У 19% грозненцев национальная идентичность ассоциируется с горами и родным селом. В горах они также сильнее всего ощущают свободу и связь с природой Кавказа, в современном Грозном 56% опрошенных не чувствуют кавказской природы.

Самыми красивыми местами по мнению местных жителей являются улицы и площади центра города и необычные архитектурные сооружения, их называют в 66% случаев, красоту парков оценили только 24% опрошенных. Красивая перспектива также чаще выбирается на городскую застройку — чаще всего упоминаются Грозный-Сити (39%) и смотровая площадка Лестница в небо (34%), откуда открывается вид на центр города.

Сопоставление доли зеленых насаждений в зоне видимости с обзорных точек с оценкой их эстетической привлекательности показало почти обратную зависимость между ними (табл. 5), что говорит о недооцененности зелени большинством жителей Грозного.

Наиболее часто упоминаемые парки Грозного – Черноречье, Лестница в небеса, Цветочный парк, парк Нефтянников и Комсомольский сквер. Парк Черноречье является самым большим в городе, он примыкает к Грозненскому морю и воспринимается жителями как одна большая рекреационная зона. Парк находится в отдалении от центра и зимой практически безлюден. Сама парковая часть представляет собой дубовую рощу, пляжная зона Грозненского моря луговая. Инфраструктура парка рассчитана на активный отдых, построены велосипедные и прогулочные дорожки. Парк Лестница в небеса расположен на горном склоне, с которого открывается весь город. Однако

при строительстве обзорной площадки, главного аттрактора парка, не учтены геоморфологические особенности территории. Вырубка деревьев на вершине склона привела к интенсивной эрозии и выносу грунта из-под железобетонных конструкций смотровой площадки, видны проседания и трещины в грунте. Обзорная площадка и склон луговые, в стороне от площадки начинается широколиственный лес, прогулочных троп не замечено.

Таблица 5 – Доля зеленых насаждений и оценка эстетической привлекательности популярных общественных мест Грозного

Точка обзора	Доля зеленых насаждений в поле видимости, %	Частота упоминаний респондентами, %
Площадь Кадырова	22,8	16
Цветочный парк	20,0	5
Парк Нефтяников	32,8	1
Парк Хусейна Бен Талала	48,2	1

Цветочный парк, парк Нефтяников и Комсомольский сквер – центральные парки с развитой развлекательной инфраструктурой и невысокой долей древесных насаждений. Архитектура парков почти не связана с природными и ландшафтными особенностями территории, их главные функции – рекреационная и эстетическая.

Выводы. Проведенное исследование показало, что за период с 1994 по 2024 гг. общая площадь зеленых насаждений в черте Грозного уменьшилась с 80,9 до 59,8 км², или на 26%. Наиболее пострадавшие от вырубки леса занимали долину Сунжи на юго-западе и северо-востоке города, а в центральной части Грозного практически полностью были уничтожены деревья внутриквартального озеленения.

На фоне глобального и регионального потепления климата ожидалось, что утрата городом зеленых насаждений скажется в усилении климатического сигнала, но отсутствие непрерывного ряда метеорологических наблюдений в Грозном и выявленная высокая зависимость температуры поверхности в городе от суточных состояний погоды, а не от многолетнего тренда изменения климата, не позволило дать этому точное подтверждение.

Расчет зоны 15-минутной пешеходной доступности городских парков показал, что жители лишь 24,7% городских кварталов вполне обеспечены общественными зелеными зонами. При этом социологический опрос выявил низкую зависимость грозненцев от наличия, близости и доступности городских зеленых зон. Городские жители своими помыслами и практиками остаются тесно связанными с родовыми селами и природой горного Кавказа, прогулки, впечатления и даже поиск прохлады в городе у большинства ассоциируется с городской архитектурой и инфраструктурой, а не с городскими парками. Картографический анализ также показал низкую зависимость эстетической привлекательности от присутствия зеленых насаждений в визуальном бассейне популярных городских пространств.

Недооцененность потенциала зеленой инфраструктуры для повышения комфортного проживания в городе, по всей видимости, носит в Грозном временный характер. Можно ожидать, что в скором времени заново отстроенная архитектурная среда станет привычной и не будет притягивать столько внимания, и грозненцы осознают свою потребность в зелени, как ее осознают все жители крупных городов мира. Создание новых лесопарковых зон станет возможным на непригодных для строительства территориях, в частности на горных склонах и на старых полигонах нефтяного промысла, большая часть которых осталась незалесена.

Список литературы

1. Sekertekin A., Bonafoni S. Land surface temperature retrieval from Landsat 5, 7, and 8 over rural areas: Assessment of different retrieval algorithms and emissivity models and toolbox implementation // *Remote sensing*. 2020. Vol. 12. No. 2. P. 294.
2. Sugiyama T. et al. Associations between recreational walking and attractiveness, size, and proximity of neighborhood open spaces // *American journal of public health*. 2010. Vol. 100. No. 9. P. 1752–1757.
3. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». М.: Госстрой, 2011. 80 с.
4. Кочуров Б.И., Бучацкая Н.В. Эстетика ландшафтов: основные понятия, методы исследования // *Экологическое планирование и управление*. 2007. № 3(4). С. 16–28.