

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ГОРОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКА И БАЙКАЛЬСКА

Вахрамеева Влада Владимировна

студент.

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Е.В. Баяндина.
Иркутский национальный исследовательский технический университет
Россия, Иркутск,
e-mail: vv_vlada@mail.ru

Стахорская Екатерина Вячеславовна

студент.

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Е.В. Баяндина.
Иркутский национальный исследовательский технический университет.
Россия, Иркутск,
e-mail: katerinka31012003@yandex.ru

УДК: 712.25

Шифр научной специальности: 2.1.13

DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126_2024_2\(86\)_17](https://doi.org/10.47055/19904126_2024_2(86)_17)

АННОТАЦИЯ

В статье представлены классификация городских климатополюсов и их описание, рассмотрены климатические условия Иркутска и Байкальска, выделены и охарактеризованы виды климатополюсов, а также их связь с озеленением. Показано понятие «зимний город» и его особенности. Разработаны карты климатополюсов Иркутска и Байкальска, позволяющие зонировать территорию данных городов по микроклиматическим особенностям, что может быть полезно для проектирования озеленения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

климатополюсы, карта климатополюсов, озеленение, зимний город, Иркутск, Байкальск

MICROCLIMATE FEATURES OF A CITY IN WINTER FOR ASSESSING LANDSCAPING POSSIBILITIES ON THE EXAMPLE OF IRKUTSK AND BAIKALSK

Vakhrameeva Vlada V.

student.

Research supervisor: Associate Professor E.V. Bayandina, PhD (Engineering).
Irkutsk National Research Technical University.
Russia, Irkutsk,
e-mail: vv_vlada@mail.ru

Stakhorskaya Ekaterina V.

student.

Research supervisor: Associate Professor E.V. Bayandina, PhD (Engineering).
Irkutsk National Research Technical University.
Russia, Irkutsk,
e-mail: katerinka31012003@yandex.ru

УДК: 712.25

Шифр научной специальности: 2.1.13

DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126_2024_2\(86\)_17](https://doi.org/10.47055/19904126_2024_2(86)_17)

ABSTRACT

Urban climatopes are classified and described. The climatic conditions of the cities of Irkutsk and Baikalsk are considered; the types of climatope and their connection with landscaping are identified and characterized. The concept of "winter city" and its features are shown. Climatope maps have been developed for Irkutsk and Baikalsk to enable the territory of these cities to be zoned allowing for microclimatic features. The study may be useful for landscaping design.

KEYWORDS:

climatopes, climatopos map, landscaping, winter city, Irkutsk, Baikalsk

Актуальность и проблематика

Озеленение города – одно из ключевых мероприятий, направленных на благоустройство территории, улучшение экологического и эстетического состояния городской среды. Объективно для городов со сложными климатическими условиями (продолжительная холодная зима, недостаточное количество осадков и т.п.) ассортимент растений для озеленения, особенно древесных, очень ограничен. Исходя из сложившегося ассортимента, для нормального роста и развития растениям необходимо подобрать местоположения, обеспечивающие требуемые микроклиматические условия: световой и ветровой режим, влажность, доступность воды, требуемую сумму активных температур. Например, совокупный перечень деревьев для Иркутска, посадочный материал которых предлагают муниципальное унитарное производственное эксплуатационное предприятие «Горзеленхоз», Ботанический сад Иркутского государственного университета и местные питомники, включает немногим более трех десятков позиций (в том числе деревья, природный ареал которых не ограничен Иркутской областью: вяз низкий (*Ulmuspumila*) и вяз гладкий (*Ulmuslaevis*), ива извилистая (*Salixmatsudana*), клён остролистный (*Acerplatanoides*), черемуха виргинская (*Padusvirginiana*), орех маньчжурский (*Juglansmandshurica*), бархат амурский (*Phellodendronamurense*), липа мелколистная (*Tiliacordata*), ясень маньчжурский (*Fraxinusmandshurica*) и др.). Ассортимент кустарников без подразделения на виды и сорта составляет около 15 кустарников местной флоры (свидина белая (*Swidaalba*), дазифора кустарниковая (*Dasiphorafruticosa*), карагана древовидная (*Caraganaarborescens*), ива черничная (*Salixmyrtilloides*), кизильник блестящий (*Cotoneasterlucidus*) и др.) и 30 культурных и адвентивных (роза морщинистая (*Rosarugosa*), боярышник перистонадрезанный (*Crataeguspinnatifida*), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpusopulifolius*), чубушник венечный (*Philadelphuscoronarius*), спирея серая (*Spiraea × cinerea*), трескун амурский (*Syringaamurensis*), смородина золотистая (*Ribes aureum*), сирень обыкновенная (*Syringavulgaris*) и др.) [1, 2].

Для удобства распределения местоположения растений необходима схема климатопов города для рациональной организации зеленых насаждений. Вследствие разной степени антропогенной трансформации возникают свойственные только данной территории микроклиматические особенности, требуется разделение городов на зоны и составление соответствующих графических схем.

С другой стороны, для конкретных микроклиматических условий города специалистами может быть подобран определенный набор растений, при этом придется учитывать доступность посадочного материала и слаборазвитость местного питомниководства, специфические мест-

ные проблемы (массовое поражение яблони ягодной горностаево́й молью и лиственницы сибирской короедом-типографом в городе Иркутске, высокую снеговую нагрузку в Байкальске), устойчивость растений в городской среде (например, для Иркутска типична крайне низкая приживаемость сосны кулундинской), предпочтения горожан (в Иркутске характерны массовые запросы на твердолиственные породы деревьев – дуб, ясень, клён, орех, грушу).

Понятие зимнего города

Зимний город определяется в соответствии с WWCAM (всемирная ассоциация мэров зимних городов) как город, который сталкивается с суровыми зимними климатическими условиями, включая сильные снегопады и низкие температуры.

Признаки зимнего города:

- годовое накопление снега более 20 см (8 дюймов);
- средняя температура 0°C (32°F) или ниже в самый холодный месяц в городе.

Зимние города сталкиваются с общей проблемой необходимости адаптировать городское планирование к суровым зимним климатическим условиям, таким как обильные снегопады и низкая температура [3].

Около 90% территории Иркутской области покрыто лесной растительностью. Климат (макроклимат) в целом по области резко континентальный. Но в зависимости от географического положения, изменений рельефа, лесистости территории и характера растительности, количества и размеров водных бассейнов отдельные районы области существенно различаются между собой в агрометеорологическом отношении [4]. Область разделена на шесть зон.

Город Иркутск относится к Южной зоне. Безморозный период имеет длительность 87–116 дней. Первый заморозок осенью отмечен 25 августа, возвратные заморозки вероятны до 10 июня. Сумма активных температур (САТ) воздуха составляет в среднем 1500–1600°. Снежный покров отмечается 163 дня в году, сходит в апреле. Среднесуточная температура переходит к устойчиво положительной лишь к началу мая. Сумма осадков за год в среднем равна 352 мм. Преобладающими растительными формациями городских лесов являются сосново-березовые леса с преобладанием сосны. Долины рек и пади заняты луговой, луго-степной травянистой растительностью. В городских условиях приход солнечной радиации снижается из-за большой запыленности атмосферы [4, 5].

Город Байкальск относится к Прибайкальской зоне. Безморозный период составляет 62–74 дня. Заморозки осенью отмечаются с 18 августа. САТ 1350–1400°. На мезоклимат Байкальска значительное влияние оказывает оз. Байкал. Зима здесь заметно мягче, а лето прохладнее, чем в целом по зоне, резкие среднегодовые и среднесуточные перепады сглаживаются. Среднегодовая температура в Байкальске имеет положительное значение (+0,5 °C). Число дней со снежным покровом равно 157. Байкальск отличается обилием снега. Растительные формации в окрестностях города представлены смешанными, березовыми и лиственными лесами [4].

Климатопы и их связь с озеленением

Климатопы – микроклиматические типы застроек, имеющие выраженные особенности ветрового и температурного режима, характера распределения осадков и другие климатические особенности [6].

Указанные особенности определяются:

- морфометрическими параметрами застройки,

- характером благоустройства территории,
- интенсивностью техногенной нагрузки,
- количеством потребляемых ресурсов.

Анализ климатопоп Иркутска и Байкальска позволил выделить следующие климатопопы [7]:

- **Многоэтажная застройка.** Наиболее типичные для городского климата черты; низкая доля озеленения; резкий дневной перегрев воздуха; слабое остывание воздуха ночью; низкая влажность; низкая скорость ветра в приземном слое; затруднённый воздухообмен; зоны струйных течений ветра вдоль улиц с контрастными скоростями.
- **Мало- и среднеэтажная застройка.** Застройка средней и высокой плотности; озелененные внутридомовые пространства; высокая доля озеленения; слабое ночное выхолаживание; воздухообмен затруднен.
- **Историческая застройка.** Плотная малоэтажная застройка; низкая степень озеленения; высокая доля искусственных покрытий; низкий аэрационный потенциал; смягчение температурного режима в приземном слое воздуха.
- **Общественно-деловая застройка.** Современная высокоплотная застройка; практически лишена озеленения; минимальное расстояние между зданиями; низкая скорость ветра; повышенный температурный фон; низкая влажность воздуха.
- **Лесопарки.** Роль буфера; свежий воздух; сглаживание температурного режима; вентиляционные каналы.
- **Луговой климатопоп.** Большая суточная и сезонная амплитуда температур; отсутствие влияния на ветровой режим; источник свежего воздуха.
- **Водный климатопоп.** Сглаживание температурного режима; высокая влажность воздуха; высокая скорость ветра.
- **Климатопоп производственных зон.** Плотная высотная застройка; Практически лишена озеленения; большая доля искусственных покрытий; большая тепловая инерция; большие объемы тепловыделений и выбросов; низкая скорость ветра; низкая влажность воздуха [7].

Результаты

Для систематизации информации и знаний о микроклиматических различиях отдельных морфологических единиц города выполнена климатическая классификация городских ландшафтов территории городов. Основной характеристикой определения климатопопа является категория землепользования, определяющая тип подстилающей поверхности. Разработана карта микроклиматических типов застроек, имеющих выраженные особенности ветрового и температурного режима, характера распределения осадков и др. Города были разделены на территории со схожими морфометрическими параметрами застройки, характером благоустройства территории, интенсивностью техногенной нагрузки и количеством потребляемых ресурсов [8].

На карте климатопоп Иркутска (рис. 1) видно, что в городе преобладает климатопоп малоэтажной и среднеэтажной застройки, а также водный и лесной климатопопы. Это значит, что при проектировании следует учитывать застройку средней и высокой плотности, озелененные внутридомовые пространства, высокую долю озеленения, слабое ночное выхолаживание, затрудненный воздухообмен для малоэтажной и среднеэтажной застройки. Учитывать сглаживание температурного режима, высокую влажность воздуха и высокую скорость ветра для водного климатопопа.

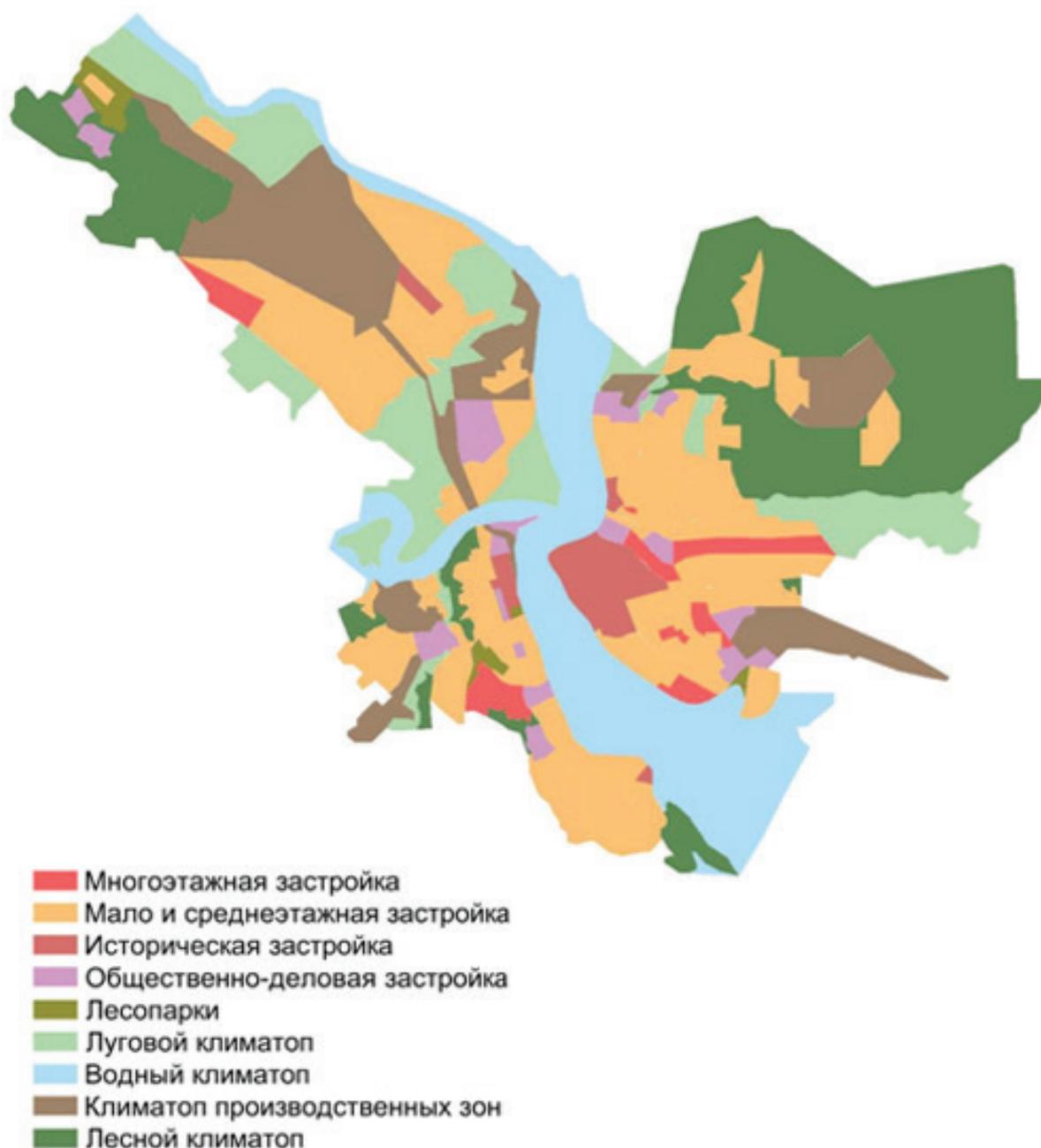


Рис. 1. Карта климатопов для Иркутска

Каждому климатопу можно рекомендовать определенный ассортимент растений. Например, для озеленения общественно-деловой застройки в Иркутске хорошо подходят разнообразные сорта дёрена белого (*Cornus alba*, синоним *Swida alba*), спиреи (*Spiraea*), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*) и др. кустарники, положительными качествами которых являются не только выносливость и способность адаптироваться к городской среде и неблагоприятным микроклиматическим параметрам данного климатопы, но и возможность контейнерного выращивания и круглогодичная декоративность. В период покоя дёрены особенно привлекательны за счет яркой коры и белых ягод, спиреи – за счет красивой формы куста и сухих соплодий. Рябинник – достаточно «агрессивное» растение, но значительное количество мощений и использование бетонирования при благоустройстве в общественно-деловой застройке будут надежно его ограничивать, и активный рост послужит быстрому восстановлению и сохранению зеленой массы кустарника. Из травянистых многолетников можно порекомендовать, например, ли-

лейники, в том числе природные виды: лилейник рыжий (*Hemerocallisfulva*) и лилейник малый (*Hemerocallisminor*), астильбы (*Astilbe*), вербейники (*Lysimachia*), золотарники (*Solidago*), сортовые тысячелистники (*Achilleamillefolium*) и колосняк песчаный (*Leymusarenarius*, синоним *Elymusarenarius*). Горожанам очень нравятся яркие «летники» – цветы, однолетние по природе или выращиваемые один сезон. Этому климатопу хорошо подойдут нигелла дамасская (*Nigelladamascena*), схизантус (*Schizanthus*), лаватера трехмесячная (*Lavateratrimestris*), матрикария непахучая (*Matricariainodora*). Большинство растений из числа перечисленных хорошо сохраняют свою структуру зимой, поэтому уборку цветников рекомендуется проводить весной после таяния снега. Высадка крупногабаритных растений в сложившейся застройке с развитой инженерно-технической инфраструктурой невозможна, поэтому в рекомендованный список включены только кустарники и травянистые растения.



Рис. 2. Карта климатопов для Байкальска

На рис. 2 видно, что в Байкальске преобладает водный климатоп, лесной и климатоп производственных и коммунально-складских зон. Это значит, что при проектировании следует учитывать сглаживание температурного режима, высокую влажность воздуха и высокую скорость ветра – для водного климатоба; малое количество озеленения, большая доля искусственных покрытий, большую тепловую инерцию, большие объемы тепловыделений и выбросов, низкую скорость ветра и низкую влажность воздуха, значительную высоту снежного покрова зимой. Для озеленения Байкальска рекомендуются кизильник блестящий (*Cotoneasterlucidus*), спирея иволистная (*Spiraeasalicifolia*), сорта пузыреплодника калинолистного (*Physocarpusopulifolius*), лапчатка кустарниковая (*Dasiphorafruticosa*), сосна горная (*Pinusmugo*), можжевельники (*Juniperus*), бадан толстолистный (*Bergeniacrassifolia*), зверобой большой (*Hypericumascyron*), полынь Стеллара (*Artemisiastelleriana*), Шмидта (*Artemisiaschmidtiana*) и др.

Заключение

Данные карты климатопопов сделаны с целью восполнить дефицит информации о микроклиматическом зонировании зимних городов Иркутска и Байкальска. Они могут быть полезны архитекторам, градостроителям, озеленителям и ландшафтными дизайнерам для принятия решений по благоустройству и озеленению, так как для каждого климатопа свои нюансы проектирования.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. МУПЭП «Горзеленхоз» г. Иркутска: офиц. сайт. – URL: <https://gzh-38.ru/?ysclid=lvfa7shy40108463351>
2. Ботанического сада ИГУ: офиц. сайт. – URL: <http://bg.isu.ru/ru/index.html>
3. Всемирная ассоциация мэров зимних городов (WWCAM). – URL: <https://wwcam.org/en>
4. Крутиков, И.А. Реестр и итоги испытания с/х культур по Иркутской области на 2015 год / И.А. Крутиков. – Иркутск, 2015.
5. Климат и погода Иркутска. Ирkipedia. Энциклопедия и новости Приангарья. – URL: http://irkipedia.ru/content/klimat_i_pogoda_irkutska
6. Халлаф, А. Влияние климата на формообразование в архитектуре / А. Халлаф // Инновационная наука. – 2019. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-klimata-na-formoobrazovanie-v-arhitekture>
7. Мягков, М.С. Город, архитектура, человек и климат / М.С. Мягков, Ю.Д. Губернский, Л.И. Конова, В.К. Лицкевич. – М., Архитектура-С, 2007. – 344 с.
8. Попова И.В. Климатическая классификация городских ландшафтов / И.В. Попова. // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2019. – № 3 (10). – С. 76–86.

REFERENCES

1. Official website of MUPEP «Gorzelenhoz» of Irkutsk. Available from: <https://gzh-38.ru/?ysclid=lvfa7shy40108463351> (in Russian)
2. Official website of the Botanical Garden of ISU. Available from: <http://bg.isu.ru/ru/index.html> (in Russian)
3. World Winter Cities Association for Mayors (WWCAM). Available from: <https://wwcam.org/en> (in Russian)
4. Krutikov, I.A. (2015) Inventory and results of farming crop testing in Irkutsk region for 2015. Irkutsk. (in Russian)
5. Climate and weather of Irkutsk. Irkipedia. Encyclopedia and news of the Angaria. Available from: http://irkipedia.ru/content/klimat_i_pogoda_irkutska (in Russian)
6. Khallaf, A. (2019). Influence of climate on shaping in architecture. Innovative Science, No.3. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-klimata-na-formoobrazovanie-v-arhitekture> (in Russian)
7. Myagkov, M.S., Gubernsky Yu.D., Konova L.I., Litskevich V.K. (2007). City, architecture, man, and climate. Moscow: Architecture-S. (in Russian)
8. Popova, I.V. (2019). Climatic classification of urban landscapes. Housing and Municipal Infrastructure, 3 (10), pp. 76–86. (in Russian)

ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ СТАТЬИ

Вахрамеева, В.В. Микроклиматические особенности зимнего города для оценки возможности озеленения на примере Иркутска и Байкальска / В.В. Вахрамеева, Е.В. Стахорская // Архитектон: известия вузов. – 2024. – №2(86). – URL: http://archvuz.ru/2024_2/17/ – doi: [https://doi.org/10.47055/19904126_2024_2\(86\)_17](https://doi.org/10.47055/19904126_2024_2(86)_17)

© Вахрамеева В.В., 2024



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»).
4.0 Всемирная

Дата поступления: 22.02.2024