Исследования антропогенно-измененных экосистем и урбоэкология

Оригинальное исследование

DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-1-66-87
УДК 581.9

Т.Г. Борзенкова[1], Д.Ю. Цыренова[2]

[1] Детский эколого-биологический центр,
680007, г. Хабаровск, Российская Федерация

[2] Тихоокеанский государственный университет,
680035, г. Хабаровск, Российская Федерация

Аборигенные древесные растения в озеленении города Хабаровска (Нижнее Приамурье)

В статье приводятся анализ результатов флористического исследования аборигенных древесных растений, произрастающих в пределах административных границ города Хабаровска. Установлено: аборигенные виды составляют основу городской дендрофлоры, что обусловлено географическим расположением города в зоне дальневосточных хвойно-широколиственных лесов, характеризующихся исключительным богатством и разнообразием видового состава деревьев и кустарников, обилием древесных лиан и эпифитов. Выявлено 101 вид древесных растений, принадлежащих к 28 семействам и 51 роду. Лидирующие позиции занимают четыре семейства: Rosaceae, Salicaceae, Betulaceae и Pinaceae. В них сосредоточена почти половина аборигенных видов (50 видов, или 49%), подвергающиеся прогрессирующим процессам апофитизации. Вместе с тем, высокое содержание одновидовых семейств можно связывать с низкой адаптацией древесных аборигенных видов к условиям урбанизированной среды. Эту особенность можно считать индикатором антропогенной трансформации

© Борзенкова Т.Г., Цыренова Д.Ю., 2025
Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

естественной дендрофлоры в урбанизированной среде. Городские древостои представлены высокоствольными деревьями и кустарниками, образующими двух-трехъярусные растительные сообщества. Присутствуют представители теплолюбивой маньчжурской лесной флоры – деревянистые лианы и эпифитный полупаразит. Методом сеточного картографирования показано, что большинство видов – обычные по частоте встречаемости, распределенные равномерно по территории города. Видовое разнообразие древесных растений концентрировано на окраинных участках, непосредственно контактирующих с естественной лесной растительностью, а в центральной части города сосредоточено в лесопарковых зонах. Большинство древесных растений произрастают в естественных и полуестественных урбанизированных местообитаниях и также успешно культивируются. Наблюдается преобладание видов с восточноазиатскими типами ареала (82 вида, или 81%), что указывает на автохтонные процессы в формировании дендрофлоры Хабаровска. Она представляет собой синантропизированный аналог региональной флоры. В ее составе отсутствуют виды с широким космополитным и голарктическим распространением. Из-за значительной толерантности многих местных видов древесных растений к антропогенному воздействию предлагается расширить ассортимент аборигенных видов в благоустройстве городской среды.

Ключевые слова: Хабаровск, дендрофлора, аборигенные виды Дальнего Востока, таксономический состав, жизненные формы, географические элементы флоры, частота встречаемости видов, активность флоры в городе, оптимизация озеленения

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Борзенкова Т.Г., Цыренова Д.Ю. Аборигенные древесные растения в озеленении города Хабаровска (Нижнее Приамурье) // Социально-экологические технологии. 2025. Т. 15. № 1. С. 66–87. DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-1-66-87

ISSN 2500-2961

Environment and Human: Ecological Studies. 2025. Vol. 15. No. 1

Original research

DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-1-66-87

T.G. Borzenkova[1], D.Ju. Tsyrenova[2]

[1] Children's Ecological and Biological Center,
Khabarovsk, 680007, Russian Federation

[2] Pacific State University,
Khabarovsk, 680035, Russian Federation

Aboriginal woody plants in landscaping of the city of Khabarovsk (Lower Amur Region)

The article presents the analysis of the results of the floristic study of aboriginal woody plants growing within the administrative boundaries of the city of Khabarovsk. It has been established that aboriginal species form the basis of the city dendroflora, which is due to the geographical location of the city in the zone of Far Eastern coniferous-deciduous forests, characterized by exceptional richness and diversity of the species composition of trees and shrubs, an abundance of woody vines and epiphytes. 101 species of woody plants belonging to 28 families and 51 genera have been identified. The leading positions are occupied by four families Rosaceae, Salicaceae, Betulaceae, and Pinaceae. They contain almost half of the aboriginal species (50 species, or 49%), subject to progressive processes of apophytization. At the same time, the high content of single-species families can be associated with the low adaptation of aboriginal woody species to the conditions of the urbanized environment. This feature can be considered an indicator of anthropogenic transformation of natural dendroflora in an urbanized environment. Urban forest stands are represented by tall trees and shrubs that form two- and three-tiered plant communities. Representatives of the heat-loving Manchurian Forest flora are present – woody vines and an epiphytic semi-parasite. The grid mapping method showed that most species are common in frequency of occurrence, distributed evenly across the city. The species diversity of woody plants is concentrated in outlying areas that are in direct contact with natural forest vegetation, and in the central part of the city it is concentrated

in forest park zones. Most woody plants grow in natural and semi-natural urbanized habitats and are also successfully cultivated. A predominance of species with East Asian types of range is observed (82 species, or 81%), which indicates autochthonous processes in the formation of Khabarovsk dendroflora. It is a synanthropized analogue of the regional flora. It does not include species with a wide cosmopolitan and Holarctic distribution. Due to the significant tolerance of many local species of woody plants to anthropogenic impact, it is proposed to expand the range of native species in the improvement of the urban environment.

Key words: Khabarovsk, dendroflora, native species of the Far East, taxonomic composition, life forms, geographical elements of flora, frequency of species occurrence, flora activity in the city, optimization of landscaping

FOR CITATION: Borzenkova T.G., Tsyrenova D.Ju. Aboriginal woody plants in landscaping of the city of Khabarovsk (Lower Amur Region). *Environment and Human*: *Ecological Studies*. 2025. Vol. 15. No. 1. Pp. 66–87. (In Rus.). DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-1-66-87

Введение

Флора любого города представляет собой совокупность аборигенных и чужеродных видов. К аборигенным относятся местные растения, существование которых на конкретной территории связано с процессами естественного флорогенеза [Баранова и др., 2018]. Среди них выделяются две основные группы по отношению к антропогенному воздействию:

1) индигенные, остаточные, регрессирующие виды, приуроченные к естественным сообществам, не способные осваивать антропогенные местообитания;

2) апофиты, выходящие на вторичные преобразованные местообитания и успешно здесь развивающиеся [Камелин, 2017; Баранова и др., 2018; Третьякова, 2021].

К чужеродным относятся растения, появление которых на конкретной территории не связано с процессами естественного флорогенеза. Присутствие таких видов в регионе связано с деятельностью человека [Баранова и др., 2018].

Следует отметить, что флора города Хабаровска как целостная структура пока остается слабо изученной. Наши исследования касаются дендрофлоры города как составного компонента полной флоры города. В этом отношении нами обнародованы результаты анализа чужеродных

древесных растений в озеленении города Хабаровска [Борзенкова, Цыренова, 2024]. Было выявлено 43 вида и гибрида, принадлежащих к 17 семействам и 30 родам. Заключили, что чужеродная фракция дендрофлоры города представляет собой временный, непостоянный компонент, не влияющий на структуру аборигенной флоры. Что касается аборигенных видов, использующихся в озеленении города Хабаровска, наиболее информативный список приводится в работе А.А. Бабурина и Г.Ю. Морозовой (2009).

В процессе своих исследований мы пришли к выводу о том, что основу дендрофлоры города Хабаровска составляют аборигенные виды. Это обусловлено географическим расположением города в зоне дальневосточных хвойно-широколиственных лесов, характеризующихся исключительным богатством и разнообразием видового состава деревьев и кустарников, обилием древесных лиан и эпифитов.

В настоящей статье приводятся результаты инвентаризации аборигенных древесных растений и анализа таксономической и типологической структуры дендрофлоры города Хабаровска.

Материалы и методика

Город Хабаровск расположен в северной подзоне зоны смешанных хвойно-широколиственных лесов, представители которых встречаются в городской черте. Климат муссонно-континентальный. Среднегодовое количество осадков 783 мм, средняя температура июля +21,6 °С, максимальное количество осадков в августе, безморозный период 200–210 дней (https://ru.climate-data.org/).

Под аборигенными мы понимали растения местной флоры, встречающихся в пределах административных границ города в открытом грунте без специальных мер ухода. Соответственно, не учитывались растения, произрастающие на территории Дендрария ФГУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства» и опытных участков МБУ «Горзеленстрой», где древесные растения находятся в интродукционном эксперименте.

Материал для исследования собран в течение четырех вегетационных сезонов 2020–2024 гг. в ходе маршрутно-рекогносцировочных экскурсий. Собран гербарий 200 листов. Полевые исследования проведены по методу сеточного картографирования. Карта обследования территории города составлена на основе программы SAS.Планета (www.sasplanets.ru). На карту нанесена сетка из 57 квадратов размером 2 × 2 км (рис. 1). В каждом квадрате осмотрены уличные и придорожные посадки, парки и скверы, прилегающие участки к коммунально-складским

и инженерно-коммуникационным объектам, районы частной застройки, пустыри и овраги. Для встреченных видов составлена картосхема распространения в городе.

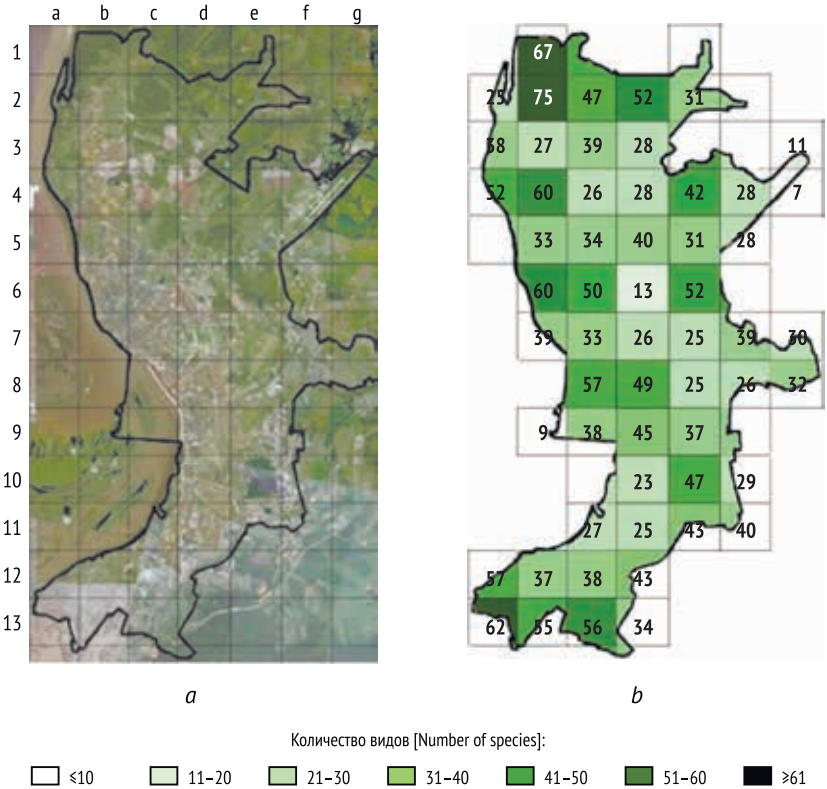

Рис. 1. Спутниковая карта Хабаровска и наложенная на нее сетка квадратов 2 × 2 в программе SAS.Планета (на основе Яндекс-карт) (*a*); преобразованная карта Хабаровска с количеством видов дендрофлоры в каждом квадрате (*b*)

Fig. 1. Satellite map of the city of Khabarovsk and a 2 × 2 grid of squares superimposed on it in the SAS.Planet program (based on Yandex maps) (*a*); Transformed map of the city of Khabarovsk with the number of dendroflora species in each square (*b*)

Использование метода сеточного картографирования позволило оценить частоту встречаемости и активность видов. Частота встречаемости определялась по шкале, разработанной А.В. Щербаковым

и С.Р. Майоровым (2006): очень редко (вид обнаружен в 1–9% случаев, 1–5 квадратов); редко (10–20% случаев, 6–11 квадратов); изредка (21–40% случаев, 12–23 квадрата); обычно (41–60% случаев, 24–35 квадратов); часто (61–80% случаев, 36–47 квадратов); повсеместно (вид обнаружен в 81–100% случаев, 48–57 квадратов). Для единично встреченных видов указывали конкретное местообитание. Выделены три уровня активности видов: 1 – только в культуре; 2 – в культуре и дикорастущий; 3 – только дикорастущий [Пастушенко, 2021].

Определение таксонов проводились по справочным изданиям «Сосудистые растения советского Дальнего Востока», 1985–2006 гг. (тт. 1–9), «Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения» (2012), «Древесные растения Азиатской России» [Коропачинский, Встовцева, 2002]. Номенклатуру таксонов сверяли по базе Plants of the World online (https://powo.science.kew.org/). Использованы данные других сайтов: «Плантариум» (https://plantarium.ru) и iNaturalist (https://inaturalist.org). Жизненные формы и ритмы годичного развития указаны по А.Б. Безделеву, Т.А. Безделевой (2006). Изучены публикации В.А. Недолужко «Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока» (1995), А.Б. Мельниковой «Флора Хехцира» (2015), также сводка «Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана» С.Д. Шлотгауэр, М.В. Крюковой и А.Л. Антоновой (2009).

Составлен конспект видов с указанием таксономической принадлежности, жизненной формы, типа ареала, активности и частоты встречаемости. Таксоны расположены в латинском алфавитном порядке. Количественные соотношения флоры подсчитывались с использованием стандартной программы EXCEL.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования нами выявлен 101 вид древесных растений, принадлежащих к 28 семействам и 51 роду. Представляем ниже конспект видов.

Сем. **Actinidiaceae (1/1):** *Actinidia kolomikta* (Maxim. ex Rupr.) Maxim. Летнезеленая деревянистая лиана. Амуро-японский. Редко. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Aceraceae (1/4):** *Acer ginnala* Maxim. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Часто. В культуре и дикорастущий. *A. mono* Maxim. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Часто. В культуре и дикорастущий. *A. tegmentosum* Maxim. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *A. ukurunduense* Trautv. et Mey. Летнезеленое дерево до 10 м.

Охотско-японский. Очень редко: детский эколого-биологический центр. В культуре.

Сем. **Adoxaceae (2/3):** *Sambucus racemosa* L. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Евроазиатский. Часто. В культуре и дикорастущий. *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *V. sargentii* Koehne. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Восточносибирско-японский. Часто. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Araliaceae (2/3):** *Aralia elata* (Mig.) Seem. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-японский. Редко. В культуре. *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амуро-японский. Редко. В культуре и дикорастущий. *E. sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) S.Y. Hu. – Акантопанакс сидячецветковый. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-корейский. Очень редко: территория парка ДОФ, территория военного санатория «Богдановка». Лесная полоса в границе южной части города. Дикорастущий.

Сем. **Berberidaceae (1/1):** *Berberis amurensis* Rupr. – Барбарис амурский. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Обычно. В кульуре.

Сем. **Betulaceae (3/8):** *Alnus hirsuta* (Spach) Rupr. Летнезеленое дерево выше 10 м. Восточносибирско-дальневосточный. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Betula dahurica* Pall. Летнезеленое дерево до 10 м. Восточносибирско-корейский. Обычно. *B. costata* Trautv. Летнезеленое дерево до 10 м. Охотско-японский. Без признаков ослабления. Обычно. В культуре и дикорастущий. *B. ermanii* Cham. Летнезеленое дерево выше 10 м. Охотско-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *B. lanata* (Regel) V.N. Vassil. Летнезеленое дерево до 10 м. Восточносибирско-дальневосточный. Обычно. В культуре и дикорастущий. *B. platyphylla* Sukaczev. Летнезеленое дерево выше 10 м. Сибирско-дальневосточный. Часто. В культуре и дикорастущий. *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-дальневосточный. Изредка. В культуре и дикорастущий. *C. mandshurica* Maxim. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Caprifoliaceae (1/5):** *Lonicera caerulea* L. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-дальневосточный. Обычно. В культуре. *L. chrysantha* Turcz. ex Ledeb. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Восточносибирско-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *L. maackii* (Rupr.) Maxim. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *L. maximowiczii* (Rupr.) Regel.

Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Lonicera ruprechtiana* Regel. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-корейский. Очень редко: парк «Северный», дворовая территория по ул. Синельникова, 3. В культуре.

Сем. **Celastraceae (1/4):** *Euonymus maackii* Rupr. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Восточносибирско-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *E. macropterus* Rupr. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амуро-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *E. pauciflorus* Maxim. – Бересклет малоцветковый. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *E. sacrosanctus* Koidz. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-японский. Редко. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Cornaceae (1/1):** *Cornus alba* L. Летнезеный кустарник выше 2 м. Евроазиатский. Часто. В культуре.

Сем. **Cupressaceae (1/1):** *Juniperus dahurica* Pall. Вечнозеленый стланец. Дальневосточный. Редко. В культуре.

Сем. **Ericaceae (1/1):** *Rhododendron dahuricum* L. ex Dippel. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-дальневосточный. Редко. В культуре.

Сем. **Euphorbiaceae (1/1):** *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточноазиатский вид. Очень редко: детский эколого-биологический центр, парк «Северный», Амурский бульвар на пересечении с улицей Комсомольской. В культуре.

Сем. **Fagaceae (1/1):** *Quercus mongolica* ex Ledeb. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Fabaceae (3/3):** *Caragana ussuriensis* (Regel) Pojark. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амурский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *Lespedeza bicolor* Turcz. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Maackia amurensis* Rupr. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Grossulariaceae (1/3):** *Ribes latifolium* L. Jancz. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Евроазиатский. Изредка. Дикорастущий. *R. manshuricum* Kom. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амуро-корейский. Изредка. Дикорастущий. *R. maximowiczii* Kom. Летнезеленый кустарник до 1 м. Амуро-японский. Изредка. Дикорастущий.

Сем. **Hydrangeaceae (2/4):** *Deutzia amurensis* (Regel) Airy Shaw. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амуро-корейский. Редко. Дикорастущий. *D. glabrata* Kom. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-корейский. Редко. Дикорастущий. *Philadelphus schrenkii* Rupr. Летнезеленый

кустарник выше 2 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Philadelphus tenuifolius* Rupr. Амуро-корейский. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Без признаков ослабления. Обычно.

Сем. **Juglandaceae (1/1):** *Juglans mandshurica* Maxim. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Loranthaceae (1/1):** *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai. Вечнозеленый кустарник до 1 м, полупаразит. Амуро-корейский. Обычно. Дикорастущий.

Сем. **Malvaceae (1/3):** *Tilia amurensis* Rupr. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *T. mandshurica* Rupr. et Maxim. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *T. taquetii* C.K. Schneid. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Oleaceae (2/2):** *Fraxinus mandshurica* Rupr. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Часто. В культуре и дикорастущий. *Ligustrina amurensis* (Rupr.) Rupr. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Pinaceae (4/6):** *Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.). Вечнозеленое дерево выше 10 м. Охотско-корейский. Редко. В культуре. *Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen. Вечнозеленое дерево выше 10 м. Восточносибирский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Picea ajanensis* Fisch. ex Carriere. – Ель аянская. Вечнозеленое дерево выше 10 м. Дальневосточный. Изредка. В культуре. *Picea koraiensis* Nakai. Вечнозеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Очень редко: парк «Северный», парк «Динамо». В культуре. *P. obovata* Ledeb. Вечнозеленое дерево выше 10 м. Евроазиатский. Очень редко: парк «Северный», парк «Динамо». В культуре. *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. Вечнозеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Часто. В культуре.

Сем. **Rosaceae (13/27):** *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A. Blytt. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Евроазиатский. Изредка. В культуре. *Crataegus dahurica* Koehne ex C.K. Schneid. Летнезеленое дерево до 10 м. Восточносибирско-амурский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *C. maximowiczii* C.K. Schneid. Летнезеленое дерево до 10 м. Восточносибирско-корейский. Часто. В культуре и дикорастущий. *C. pinnatifida* Bunge. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb. Летнезеленый кустарник до 1 м. Евроазиатский. Редко. В культуре. *Malus baccata* (L.) Borkh. Летнезеленое дерево до 10 м. Азиатский. Обычно. В культуре

и дикорастущий. *Malus mandshurica* (Maxim.) Kom. ex Juz. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Prunus avium* Mill. Летнезеленое дерево выше 10 м. Евроазиатский. Часто. В культуре и дикорастущий. *P. maackii* (Rupr.) Kom. et Aliss. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *P. maximowiczii* (Rupr.) S.Ya. Sokolov. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *Physocarpus amurensis* (Maxim.) Maxim. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амурский. Часто. В культуре и дикорастущий. *Pyrus ussuriensis* Maxim. ex Rupr. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-корейский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *Rosa acicularis* Lindl. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Евроазиатский. Часто. В культуре и дикорастущий. *R. amblyotis* C.A. Mey. Восточносибирско-дальневосточный. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Редко. Дикорастущий. *R. davurica* Pall. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-амурский. Редко. Дикорастущий. *R. rugosa* Thunb. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Охотско-японский. Без признаков ослабления. Обычно. В культуре и дикорастущий. *Rubus crataegifolius* Bunge. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Амуро-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *R. sachalinensis* H. Levl. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Евроазиатско-североамериканский. Изредка. В культуре и дикорастущий. *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Сибирско-дальневосточный. Часто. В культуре и дикорастущий. *Sorbus amurensis* Kochne. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-корейский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *S. sambucifolia* (Cham. et Schltdl.) M. Roem. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Дальневосточный. Редко. В культуре и дикорастущий. *S. sibirica* Hedl. Летнезеленое дерево до 10 м. Сибирско-дальневосточный. Изредка. *Spirea flexuosa* Fisch. ex Cambess. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Сибирско-корейский. Обычно. Дикорастущий *S. media* Schmidt. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Евроазиатский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *S. salicifolia* L. – Спирея иволистная. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-японский. Часто. В культуре и дикорастущий. *S. ussuriensis* Pojark. Летнезеленый кустарник 1–2 м. Восточносибирско-японский. Редко. Дикорастущий.

Сем. **Rutaceae (1/1):** *Phellodendron amurense* Rupr. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-корейский. Изредка. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Salicaceae (2/10):** *Populus tremula* L. Летнезеленое дерево выше 10 м. Евроазиатский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *P. suaveolens* Fisch. ex Loudon. Летнезеленое дерево выше 10 м. Восточносибирско-дальневосточный. Повсеместно. В культуре и дикорастущий. *Salix*

bebbiana Sarg. Летнезеленое дерево до 10 м. Евроазиатско-североамериканский. Обычно. Дикорастущий. *Salix caprea* L. Летнезеленое дерево до 10 м. Евроазиатский. Без признаков ослабления. Обычно. В культуре и дикорастущий. *S. gracilictyla* Miq. Летнезеленое дерево до 10 м. Амуро-японский. Обычно. Дикорастущий. *S. krylovii* E.L. Wolf. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Сибирско-дальневосточный. Обычно. Дикорастущий. *S. miyabeana* Seemen. Летнезеленое дерево до 10 м. Восточносибирско-японский. Обычно. Дикорастущий. *S. pierotii* Miq. Летнезеленый кустарник выше 2 м. Амуро-японский. Обычно. В культуре и дикорастущий. *S. rorida* Laksch. Летнезеленое дерево до 10 м. Сибирско-дальневосточный. Обычно. *S. Schwerinii* E.L. Wolf. Летнезеленое дерево выше 10 м. Восточносибирско-дальневосточный. Обычно. Дикорастущий.

Сем. **Schisandraceae (1/1):** *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. Летнезеленая деревянистая лиана. Амуро-японский. Изредка. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Taxaceae (1/1):** *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. Вечнозеленый стланик. Амуро-японский. Очень редко: территория детского эколого-биологического центра (посадка 2018 г.), напротив легкоатлетического манежа стадиона им. Ленина. В культуре. В Красной книге Хабаровского края.

Сем. **Ulmaceae (1/4):** *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Редко. В культуре и дикорастущий. *U. japonica* (Rehd.) Sarg. Летнезеленое дерево выше 10 м. Восточносибирско-японский. Редко. В культуре и дикорастущий. *U. macrocarpa* Hance. Летнезеленое дерево выше 10 м. Восточносибирско-японский. Редко. Дикорастущий. *U. pumila* L. Летнезеленое дерево выше 10 м. Амуро-японский. Повсеместно. В культуре и дикорастущий.

Сем. **Vitaceae (1/1):** *Vitis amurensis* Rupr. Летнезеленая деревянистая лиана. Амуро-корейский. Изредка. В культуре и дикорастущий.

В табл. 1 и 2 представлен таксономический спектр аборигенной флоры Хабаровска.

Количественные соотношения показывают, что основная часть аборигенных древесных растений принадлежат к семейству Rosaceae (26 видов, или 27%). Наиболее богато представлены роды: *Rosa* – 4 вида, S*piraea* – 4, *Padus* – 4, *Crataegus* – 3, *Malus* и *Rubus* – по 5. Высокие позиции Rosaceae объясняются наличием значительного количества деревьев и кустарников в своем составе, а также широким ассортиментом культивируемых плодовых и декоративных деревьев и кустарников.

Таблица 1

Спектр семейств аборигенной флоры Хабаровска
[Spectrum of families of native flora of Khabarovsk]

Семейство [Family]	Доля, % [Share, %]
Rosaceae	27
Salicaceae	10
Betulaceae	8
Pinaceae	6
Caprifoliaceae	5
Aceraceae	4
Celastraceae	4
Hydrangeaceae	4
Ulmaceae	3
Adoxacea	3
Araliaceae	3
Одно-двухвидовые семейства [One- and two-species families]	23

Таблица 2

Родовой спектр аборигенной флоры Хабаровска
[Generic spectrum of the native flora of Khabarovsk]

Род [Genus]	Количество видов [Number of species]
Salix	8
Betula	5
Lonicera	5
Acer	4
Euonimus	4
Rosa	4
Spiraea	4
Ulmus	4
Picea	3
Ribes	3
Tilia	3
Crataegus	3
Radus	3
Sorbus	3
Одно-двухвидовые роды [One- and two-species genera]	16

Доля семейства Salicaceae уже значительно ниже – 10 видов, или 10%, и включает два рода: *Salix* (8 видов) и *Populus* (2 вида). Распространение ивовых связано с тем, что территория города рассечена оврагами, узкими долинами рек и ручьев, местообитания которых в значительной мере заняты естественными ивняками. В силу неприхотливости и быстрого вегетативного роста аборигенные тополя исторически широко использовались в создании линейных уличных посадок и парковых композиций.

Еще ниже роль занимающего третье место семейства Betulaceae (8 видов, или 8%) с родами *Betula* (5 видов), *Corylus* (2 вида), *Almus* (1 вид). Березы традиционно используют в парковом и внутридворовом озеленении и придорожных посадках вдоль второстепенных улиц. В увлажненных овражных экотопах произрастают растения ольхи. В составе естественной и полуестественной растительности в парковой зоне можно встретить виды лещины.

На следующем месте в таксономическом спектре располагается семейство Pinaceae (6 видов, или 6%). В городских условиях аборигенные виды хвойных встречаются в основном в культурных посадках. Естественное семенное возобновление хвойных в урбанизированной среде затрудняется причинами эколого-ценотического характера: сокращением в городской черте площадей, занятых устойчивыми сообществами естественной лесной растительности.

В городском озеленении немаловажное место занимают представители семейства Caprifoliaceae (5 видов, или 5%). В основном, это жимолости *Lonicera*, обладающие высокодекоративными свойствами (5 видов).

Естественная флора данного региона богата видами Aceraceae. Во флоре Большехехцирского заповедника присутствует 12 видов [Недолужко, 1991]. Из них в дендрофлоре Хабаровска встречаются 4 вида, или 4%. Особенно неприхотливы клен моно и клен приречный, они массово встречаются в посадках вдоль автомобильных дорог, в парках, скверах.

В семействе Sapindaceae по числу видов древесных растений одинаково (по четыре) содержат Celastraceae, Hydrangeaceae и Ulmaceae. Особенно широко используется ильм крупноплодный в линейных уличных посадках вдоль центральных улиц. Невысокие кряжистые широколиственные деревья с густой зеленью создают равновысотные высокоэстетичные посадки.

Участие 19 других семейств, несмотря на то, что многие их представители древесные растения, менее значительное (см. табл. 1). Среди них выделяется семейство Fabaceae, в составе которого находятся аборигенные древесные виды растений – *Caragana ussuriensis*, *Maackia*

amurensis, *Lespedeza bicolor*. Все эти виды встречаются в городе в культуре и дикорастущем состоянии. Одновидовых семейств всего 13. Высокое содержание одновидовых семейств можно связывать с низкой адаптацией аборигенных видов к условиям урбанизированной среды. Эту особенность аборигенной дендрофлоры Хабаровска можно считать индикатором антропогенной трансформации естественной дендрофлоры в урбанизированной среде.

Процессы апофитизации древесных аборигенных видов в урбанизированной среде ярко выражены в четырех ведущих семейства Rosaceae, Salicaceae, Betulaceae и Pinaceae. Почти половина аборигенных видов дендрофлоры Хабаровска (50 видов, или 49%) относятся к этим семействам. Древесные виды названных семейств обладают достаточной степенью толерантности к антропогенному воздействию и относительно легко адаптируются в синантропизированных местообитаниях. Обнаружено, что в семействах Rosaceae, Salicaceae и Pinaceae присутствуют и наибольшее число чужеродных представителей [Борзенкова, Цыренова, 2024].

Сравнение таксономического спектра дендрофлоры Хабаровска и Большехехцирского заповедника показывает одинаковое расположение вышеперечисленных семейств по числу видов на первых позициях [Мельникова, 2015]. На этом основании можно говорить о том, что дендрофлора Хабаровска показывает большое сходство с естественной флорой близлежащей территории.

Спектр жизненных форм анализируемой флоры отражает сложную вертикальную структуру хвойно-широколиственных лесов в естественной среде, где в составе древостоя различают несколько подъярусов по темпам роста и высоте растений [Современное состояние лесов…, 2009]. Эта характерная особенность сохраняется и в городских насаждениях. Здесь также преобладают крупномерные деревья выше 10 м (табл. 3). К ним относятся *Pinus koraiensis*, *Abies nephrolepis*, *Picea ajanensis*, *Larix gmelinii*, *Fraxinus mandshurica*, *Juglans mandshurica*, *Quercus mongolica*, *Populus suaveolens*, *Tilia amurensis*, *Phellodendron amurense* и др.

Кроме названных деревьев первой величины, в городских сообществах произрастают деревья до 10 м высоты, образующие нижние подъярусы. Это *Betula dahurica*, *B. costata*, *Maackia amurensis*, *Acer tegmentosum*, *Pyrus ussuriensis*, *Sorbus amurensis* и др.

Подсчеты показывают, что в городских естественных и полуестественных сообществах, а также в искусственных насаждениях древостои преимущественно одноярусные, образованные высокоствольными деревьями (53 вида, или 52,5%). Кустарниковый ярус (46 видов, или

45,5%) обычно развит в естественных и полуестественных сообществах в парковой зоне. Обычно встречаются виды *Sorbaria sorbifolia*, *Viburnum sargentii*, *Lespedeza bicolor*, *Lonicera chrysantha*, *L. ruprechtiana*, *Caragana ussuriensis*, *Corylus heterophylla*, *C. mandshurica*, *Physocarpus amurensis* и др.

Таблица 3

Жизненные формы аборигенной флоры Хабаровска
[Life forms of the native flora of Khabarovsk]

Жизненная форма [Life form]	**Число видов [Number of species]**	**Доля от общего числа видов, % [Share of total number of species, %]**
Вечнозеленое дерево выше 10 м [Evergreen tree taller than 10 m]	5	5
Вечнозеленый кустарник до 1 м [Evergreen shrub up to 1 m]	1	1
Вечнозеленый стланик [Evergreen dwarf pine]	2	2
Летнезеленая деревянистая лиана [Summer green woody liana]	3	3
Летнезеленое дерево выше 10 м [Summer green tree over 10 m]	28	27
Летнезеленое дерево до 10 м [Summer green tree up to 10 m]	15	15
Летнезеленый кустарник 1–2 м [Summer green shrub 1–2 m]	25	25
Летнезеленый кустарник выше 2 м [Summer green shrub above 2 m]	19	19
Летнезеленый кустарник до 1 м [Summer green shrub up to 1 m]	2	2
Летнезеленый полукустарник [Summer green subshrub]	1	1

Дальневосточные хвойно-широколиственные и широколиственные леса богаты представителями теплолюбивой маньчжурской флоры. Эта особенность ярко отражается в присутствии в спектре жизненных форм дендрофлоры Хабаровска деревянистых лиан (*Vitis amurensis*,

Schisandra chinensis и *Actinidia kolomikta*), а также эпифитного древесного полупаразита *Viscum coloratum*.

Вечнозеленые хвойные растения немногочисленны и представлены 8 видами (8%). В городской дендрофлоре содержатся доминанты естественных лесных формаций (*Abies nephrolepis*, *Picea ajanensis*, *Pinus koraiensis*). В культурных посадках находятся *Taxus cuspidata*, *Juniperus dahurica*, *Microbioita decussata*.

Анализ частоты встречаемости видов методом сеточного картографирования выявил, что более половины древесных растений на территории города Хабаровска часты и обычны (63 вида, 54,6%) (см. рис. 1). Остальные виды встречаются преимущественно редко и очень редко. Наиболее широко распространен *Populus suaveolens* – представитель долинных лесных формаций. Активность вида обусловлена не только естественным местопроизрастанием в пойменной растительности в черте города, но и массовым культивированием.

Сеточное картирование дает возможность оценить распределение дендрофлоры города (см. рис. 1). Явно прослеживается следующая картина: видовое богатство древесных растений выше в окраинных ячейках. Это можно объяснять расположением здесь крупных массивов естественной лесной растительности. Например, богатый видовой состав присутствует в квадратах b1, b2 в Краснофлотском районе города (67 и 75 видов соответственно). Также большое число видов отмечается в Центральном районе (от 39 до 60 видов), что обусловлено присутствием на этих территориях парковых зон с естественной растительностью.

Анализируя активность видов в городе, отмечаем, что большинство древесных растений в урбанизированной среде возобновляются естественными семенным и вегетативным способами, а также успешно культивируются в различных озеленительных объектах (табл. 4). Только в культуре встречаются хвойные растения вследствие угнетенности у них семенного возобновления в городских экотопах. Не используются в озеленении многие кустарники, формирующие спонтанные заросли, затрудняющие санитарные мероприятия.

Распределение видов изучаемой дендрофлоры по географическим элементам представлено в табл. 5. Количественные подсчеты показывают явное преобладание видов с восточноазиатскими типами ареала (82 вида, или 81%), что указывает на автохтонные процессы в формировании дендрофлоры Хабаровска. Среди них лидирующее положение занимают амуро-японские (25 видов) и амуро-корейские (23 вида) ареалы, охватывающие область распространения маньчжурского умеренно-континетального комплекса хвойно-широколиственных лесов [Современное состояние лесов…, 2009].

Таблица 4

Активность видов дендрофлоры Хабаровска
[Activity of dendroflora species in Khabarovsk]

Категория активности [Activity category]	Число видов [Number of species]	Доля видов, % [Proportion of species, %]
Только в культуре [Only in culture]	17	17
В культуре и дикорастущий [In culture and wild]	72	71
Только дикорастущий [Only wild]	12	12
Всего [Total]	101	100

Таблица 5

Типы ареалов аборигенной флоры Хабаровска
[Types of habitats of native flora of Khabarovsk]

Ареал [Habitat]	Количество видов [Number of species]
Евроазиатско-североамериканский [*Eurasian-North American*]	
Евроазиатско-североамериканский [Eurasian-North American]	4
Евроазиатский [*Eurasian*]	
Евроазиатский [Eurasian]	8
Восточноазиатский [*East Asian*]	
Охотско-японский [Okhotsk-Japanese]	4
Охотско-корейский [Okhotsk-Korean]	1
Дальневосточный [Far Eastern]	2
Амуро-японский [Amur-Japanese]	25
Амуро-корейский [Amur-Korean]	22
Амурский [Amur]	2
Восточносибирско-японский [East Siberian-Japanese]	11
Восточносибирско-корейский [East Siberian-Korean]	2
Восточносибирско-дальневосточный [East Siberian-Far Eastern]	9

Окончание табл. 5

Ареал [Habitat]	Количество видов [Number of species]
Восточносибирско-амурский [East Siberian-Amur]	3
Восточносибирский [East Siberian]	1
Азиатский [*Asian*]	
Сибирско-корейский [Siberian-Korean]	1
Сибирско-дальневосточный [Siberian-Far Eastern]	5
Азиатский [Asian]	1

В изучаемой флоре безусловно вследствие исторических причин отмечается присутствие видов с дизъюнктивным евроазиатско-североамериканским ареалом. Кроме того, примерно четверть видов охватывают сплошным ареалом лесную зону Азиатского материка.

Еще одна особенность географического распространения представителей дендрофлоры города Хабаровска – отсутствие видов с широким космополитным и голарктическим распространением. На основании географического анализа можно утверждать, что дендрофлора города Хабаровска представляет собой региональную флору.

Выводы

1. В дендрофлоре города Хабаровска выявлен 101 вид древесных растений, принадлежащих к 28 семействам и 51 роду.

2. Процессы апофитизации ярко проявляются в четырех ведущих семействах Rosaceae, Salicaceae, Betulaceae и Pinaceae, содержащих в своем составе почти половину аборигенных видов дендрофлоры Хабаровска (50 видов, или 49%).

3. Особенность аборигенной дендрофлоры Хабаровска – высокое содержание одновидовых семейств. Это можно считать индикатором антропогенной трансформации естественной дендрофлоры в урбанизированной среде.

4. Спектр жизненных форм дендрофлоры города отражает сложную вертикальную структуру естественных хвойно-широколиственных лесов с их многоярусностью. Городские древостои представлены высокоствольными деревьями и кустарниками. Деревянистые лианы и эпифитный полупаразит – представители теплолюбивой маньчжурской лесной флоры.

5. Анализ частоты встречаемости видов методом сеточного картографирования показал, что большинство видов – обычные виды, распределенные равномерно по территории города. Видовое богатство древесных растений выше в окраинных ячейках, контактирующих с естественной лесной растительностью, а также в благоустроенных лесопарковых рекреационных зонах.

6. Оценка активности видов в городской среде выявила, что большинство древесных растений произрастают в естественных и полуестественных урбанизированных местообитаниях и также успешно культивируются.

7. Распределение видов по географическим элементам показывает явное преобладание видов с восточноазиатскими типами ареала (82 вида, или 81%), что указывает на автохтонные процессы в формировании дендрофлоры Хабаровска.

8. Отсутствие видов с широким космополитным и голарктическим распространением свидетельствует о том, что дендрофлора города Хабаровска представляет собой региональную синантропизированную флору.

9. Из-за значительной толерантности многих местных видов древесных растений к антропогенному воздействию предлагается расширить ассортимент, особенно высокодекоративных и эндемичных видов естественной флоры, в благоустройстве городской среды.

Библиографический список / References

Бабурин А.А., Морозова Г.Ю. Состояние уличного озеленения в городе Хабаровске // Состояние лесов Дальнего Востока и актуальные проблемы лесоуправления: Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Хабаровск, 2009. С. 87–89. [Baburin A.A., Morozova G.Yu. The state of street landscaping in the city of Khabarovsk. *Sostoyanie lesov Dalnego Vostoka i aktualnye problemy lesoupravleniya*: *Materialy Vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*. Khabarovsk, 2009. Pp. 87–89. (In Rus.)]

Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений Российского Дальнего Востока. Владивосток, 2006. [Bezdelev A.B., Bezdeleva T.A. Zhiznennye formy semennykh rasteniy Rossiyskogo Dalnego Vostoka [Life forms of seed plants of the Russian Far East]. Vladivostok, 2006.]

Борзенкова Т.Г., Цыренова Д.Ю. Чужеродные древесные растения в озеленении города Хабаровска // Социально-экологические технологии. 2024. Т. 14. № 1. С. 121–137. DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-121-137 [Borzenkova T.G., Tsyrenova D.Ju. Alien woody plants in the landscaping of the city of Khabarovsk. *Environment and Human*: *Ecological Studies*. 2024. Vol. 14. No. 1. Pp. 121–137. (In Rus.). DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-121-137]

Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М., 1982. [Voroshilov V.N. Opredelitel rastenij sovetskogo Dalnego Vostoka [Identification of plants of the Soviet Far East]. Moscow, 1982.]

Камелин Р.В. Флора Севера Европейской России (в сравнении с близлежащими территориями). СПб., 2017. [Kamelin R.V. Flora Severa Evropejskoj Rossii (v sravnenii s blizlezhashhimi territoriyami) [Flora of the North of European Russia (in comparison with nearby territories)]. St. Peterburg, 2017.]

Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск, 2002. [Koropachinskij I.Yu., Vstovskaya T.N. Drevesnye rasteniya Aziatskoj Rossii [Woody plants of Asian Russia]. Novosibirsk, 2002.]

Мельникова А.Б. Флора Хехцира. Хабаровск, 2015. [Melnikova A.B. Flora Khekhtsira [The flora of Khekhtsir]. Khabarovsk, 2015.]

Недолужко В.А. Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока. Владивосток, 1995. [Nedoluzhko V.A. Konspekt dendroflory rossijskogo Dalnego Vostoka [Abstract of dendroflora of the Russian Far East]. Vladivostok, 1995.]

Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры / О.Г. Баранова, А.В. Щербаков, С.А. Сенатор и др. // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. Т. XII. № 4. С. 4–22. [Baranova O.G., Shcherbakov A.V., Senator S.A. et al. The main terms and concepts used in the study of alien and synanthropic flora. *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018. Vol. XII. No. 4. Pp. 4–22. (In Rus.)]

Пастушенко А.Д. Дендрофлора города Рязани: автореф. дис. … канд. биол. наук. М., 2021. [Pastushenko A.D. Dendroflora goroda Ryazani [Dendroflora of the city of Ryazan]. PhD theses. Moscow, 2021.]

Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / под ред. А.П. Ковалева. Хабаровск, 2009. [Sovremennoe sostoyanie lesov rossijskogo Dalnego Vostoka i perspektivy ix ispolzovaniya [Current state of forests in the Russian Far East and prospects for their use]. A.P. Kovalev (ed.). Khabarovsk, 2009.]

Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1985–1996. Т. 1–8. [Sosudistye rasteniya sovetskogo Dalnego Vostoka [Vascular plants of the Soviet Far East]. St. Petersburg, 1985–1996. Vol. 1–8.]

Урбанофлористика в России: современное состояние и перспективы / А.С. Третьякова, О.Г. Баранова, С.А. Сенатор и др. // Turczaninowia. 2021. Т. 24. № 1. С. 125–144. [Tretyakova A.S., Baranova O.G., Senator S.A. Urban floristics in Russia: Current status and prospects. *Turczaninowia*. 2021. Vol. 24. No. 1. Pp. 125–144. (In Rus.)]

Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток; Хабаровск, 2001. [Shlotgauer S.D., Kryukova M.V., Antonova L.A. Sosudistye rasteniya Khabarovskogo kraya i ikh okhrana [Vascular plants of the Khabarovsk territory and the irprotection]. Vladivostok; Khabarovsk, 2001.]

Щербаков А.В, Майоров С.Р. Инвентаризация флоры и основы гербарного дела / под ред. В.С. Новикова. М., 2006. [Shherbakov A.V, Majorov S.R. Inventarizaciya flory i osnovy gerbarnogo dela [Inventory of flora and basics of herbarium work]. V.S. Novikov (ed.). Moscow, 2006.]

Статья поступила в редакцию 29.11.2024, принята к публикации 08.02.2025
The article was received on 29.11.2024, accepted for publication 08.02.2025

Сведения об авторах / About the authors

Борзенкова Татьяна Геннадьевна – директор, Детский эколого-биологический центр, г. Хабаровск

Tatyana G. Borzenkova – director, Children's Ecological and Biological Center, Khabarovsk, Russian Federation

E-mail: borzenkovatg@gmail.com

Цыренова Дулмажаб Юндуновна – доктор биологических наук; профессор высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий Педагогического института, Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск

Dulmazhab Ju. Tsyrenova – Dr. Biol. Hab.; Professor at of the Higher School of Natural Sciences, Mathematics and Information Technology of the Pedagogical Institute, Pacific State University, Khabarovsk, Russian Federation

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3892-309X

E-mail: duma@mail.ru

Заявленный вклад авторов

Т.Г. Борзенкова – сбор материала, идентификация, сеточное картографирование, литературный обзор

Д.Ю. Цыренова – консультирование, интерпретация результатов

Contribution of the authors

T.G. Borzenkova – collection of material, identification, grid mapping, literature review

D.Ju. Tsyrenova – consulting, interpretation of results

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи
All authors have read and approved the final manuscript