

На правах рукописи



Борзенкова Татьяна Геннадьевна

**ДЕНДРОФЛОРА ГОРОДА ХАБАРОВСКА:
СОСТАВ И СТРУКТУРА**

1.5.9. Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва – 2026

Работа выполнена в высшей школе естественных наук, математики и информационных технологий Педагогического института Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет»

Научный руководитель:

Цыренова Дулмажаб Юндуновна,

доктор биологических наук, доцент, профессор высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий Педагогического института Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет»

Официальные оппоненты:

Попова Ольга Александровна

доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, химии и методики их обучения, ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»

Ахтямов Мидхат Хайдарович

доктор биологических наук, старший научный сотрудник кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской академии наук (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН), г. Владивосток

Защита состоится «___» _____ 2026 г. на заседании диссертационного совета 24.1.022.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина Российской академии наук» (ГБС РАН) по адресу: 127279, г. Москва, ул. Ботаническая, д. 4, конференц-зал. Факс: +7 (499) 977-91-72.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБС РАН и на сайте www.gbsad.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат биологических наук



Рябченко Андрей Сергеевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В условиях нарастающих темпов урбанизации и увеличения техногенной нагрузки на окружающую среду в городах увеличивается роль зеленых насаждений, которые сегодня являются важнейшим фактором в создании наилучших экологических, микроклиматических и санитарно-гигиенических условий жизни населения города.

Для Хабаровска проблема урбанизации весьма актуальна – около 50% населения Хабаровского края проживает в самом городе. Но если для других крупных городов Российского Дальнего Востока, таких как Владивосток, Комсомольска-на-Амуре, Благовещенск, Биробиджан Петропавловск-Камчатский проведено всестороннее изучение дендрофлоры (Ухваткина, 2008; Бабкина, 2002; Тимченко, 2012; Калманова, 2013; Девятова, 2016), то для Хабаровска подобного рода исследования не осуществлялись. В работах по дендрофлоре Хабаровска встречаются описания отдельных территорий города, например, детского парка имени А.П. Гайдара (Грек и др., 2003), парка Динамо (Бабурин, Морозова, 2009). Наиболее полные сведения по дендрофлоре города Хабаровска приводят А.А. Бабурин и Г.Ю. Морозова (2009), указывая 136 видов. Имеются сведения об эколого-биологических особенностях произрастания отдельных видов, например, *Tilia amurensis*, *T. taquetii* и *T. mandshurica* (Мережко, 2007; Сомов, Пархацкая, 2019); *Betula dauurica* (Ким, Сомов, 2017) и *Betula platyphylla* (Сомов, Кшевина, 2022); *Quercus mongolica* (Сомов, 2019); *Juglans mandshurica* (Несмелова, 2017); *Ulmus pumila* (Антонова, 1998). Поэтому комплексное обследование дендрофлоры города Хабаровска для выявления ее видового состава и структуры представляется весьма актуальным.

Цель исследования: выявление и анализ состава и структуры дендрофлоры города Хабаровска.

Задачи исследования:

1. Провести инвентаризацию состава дендрофлоры города Хабаровска, составить конспект видов;
2. Оценить частоту встречаемости и распространения видов древесных растений в городе методом сеточного картографирования;
3. Выполнить таксономический, биоморфологический и хорологический анализы дендрофлоры;
4. Сравнить аборигенные виды дендрофлоры города Хабаровска с дендрофлорой территории Большехецирского заповедника;
5. Сравнить дендрофлору города Хабаровска с 5 городами Дальнего Востока России;
6. Изучить ценные для города Хабаровска виды древесных растений (охраняемые, реликтовые, исторические, общекультурные);
7. Исследовать особенности роста, развития, жизненных форм и естественного семенного возобновления *Acer negundo* как наиболее распространенного инвазионного вида.

Научная новизна. Впервые составлен конспект дендрофлоры города Хабаровска, включающий 170 видов древесных растений. Новыми для дендрофлоры города Хабаровска оказались 34 вида, в том числе 8 аборигенных: *Betula ertmanii*, *B. lanata*, *Dasiphora fruticosa*, *Picea glehnii*, *Philadelphus schrenkii*, *Ribes mandshuricum*, *Salix krylovii*, *Viscum coloratum*; 26 чужеродных: *Abies holophylla*, *Acer barbinerve*, *A. mandshuricum*, *A. pseudosieboldianum*, *Aesculus*

hippocastanum, *Abelia coreana*, *Betula mandshurica*, *Catalpa bignonioides*, *Fraxinus rhynchophylla*, *Hydrangea arborescens*, *Lonicera caprifolium*, *Picea abies*, *P. pungens*, *Rhus typhina*, *Ribes maximoviczianum*, *R. nigrum*, *R. rubrum*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus odoratus*, *Prunus serrulata*, *Salix babylonica*, *Salix purpurea*, *Viburnum opulus*, в том числе 3 гибридных таксона: *Spiraea* × *cinerea*, *Populus* × *sowietica* «*Pyramidalis*», *P.* × *sibirica*. Впервые проведена инвентаризация видов рода *Populus*, как традиционно широко используемых в городском озеленении. Отмечены два местных вида – *Populus tremula*, *P. suaveolens*; два вида из других регионов России – *Populus alba*, *P. nigra*; четыре межвидовых гибрида – *Populus* × *sowietica* «*Pyramidalis*» [*P. alba* × *P. bolleana*; *P. alba* var. *alba* × *P. alba* var. *bolleana*], *P.* × *canadensis* [*P. deltoides* × *P. nigra*], *P.* × *sibirica* [*P. nigra* × (*P. laurifolia* × *P. suaveolens*)], *P. laurifolia* × [*P. laurifolia* × (*P. deltoides* × *P. nigra*)].

Теоретическая и практическая значимость. Проведенные исследования вносят вклад в инвентаризацию и научный анализ флоры г. Хабаровска в целом. Материалы исследования по аборигенным видам дендрофлоры города могут быть использованы для оценки степени апофитизации природной флоры региона. Обобщенные сведения по чужеродным видам могут быть полезны для оценки перспективности интродукции древесных растений, и ускорит внедрение многих хозяйственно ценных видов растений в озеленительную практику. Результаты исследования дендрофлоры города Хабаровска легли в основу материалов по организации образовательных и эколого-просветительских мероприятий для детей и взрослых на территории учебной экологической тропы Детского эколого-биологического центра, также для реализации проектного подхода к обучению студентов, магистрантов и аспирантов образовательных учреждений для формирования научно-исследовательских компетенций в рамках проекта «Приоритет-2030».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Основу дендрофлоры города Хабаровска составляют восточноазиатские аборигенные виды смешанных хвойно-широколиственных лесов с присущим им высоким биоразнообразием;

2. Из устойчивых к природным, климатическим и антропогенным факторам чужеродных видов только инвазионный для России североамериканский вид *Acer negundo* активно расселяется по территории города Хабаровска, но не внедряется в естественные природные сообщества.

Апробация работы. Результаты исследования представлены на 5 конференциях: Международная научно-практическая конференция «Проблемы ботаники южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2021, 2023); Международная научная конференция «Биоморфология растений: традиции и современность» (Киров, 2023); Всероссийская научно-практическая конференция «Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России» (Комсомольск-на-Амуре, 2022); Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 300-летию Российской академии наук, 55-летию института водных и экологических проблем ДВО РАН (Хабаровск, 2023); VII Всероссийская научно-практическая конференция (Пенза, 2024).

Публикации. Всего опубликовано 14 статей, в том числе 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Личный вклад автора. Автором самостоятельно выполнены исследования, обработаны и проанализированы их результаты, обоснованы основные положения работы и обобщены выводы.

Структура и объем работы. Работа состоит из 175 стр. и включает: введение, 6 глав, выводы, список литературы, состоящий из 176 источников, 2 приложения.

Благодарности. Автор выражает искреннюю и глубокую благодарность своему научному руководителю, доктору биологических наук, доценту высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «ТОГУ» Дулмажаб Юндуновне Цыреновой за всестороннее содействие и поддержку в ходе выполнения исследования. Автор выражает благодарность сотрудникам Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина (Москва): Юлии Константиновне Виноградовой, доктору биологических наук, главному научному сотруднику за ценные замечания, позволившие улучшить работу, а также Ивану Алексеевичу Шанцеру, доктору биологических наук, заведующему лабораторией молекулярной систематики растений, главному научному сотруднику и Марии Борисовне Носовой, кандидату биологических наук, старшему научному сотруднику; сотрудникам Гербария Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, в частности Алексею Петровичу Серегину, доктору биологических наук, ведущему научному сотруднику. Также автор выражает глубокую признательность коллегам, друзьям, родным и близким за помощь и поддержку при написании диссертации, и особенно родителям, которые на протяжении многих лет неустанно поддерживали и направляли.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В главе содержится краткий обзор литературных источников по теме исследования. Приведены основные понятия и термины, используемые при изучении и описании аборигенной и чужеродной флоры.

Приводятся данные природно-климатических условий, рельефа, почвы, гидрологии. Город расположен на правом берегу р. Амур на холмистой равнине, но сопредельные с городом территории характеризуются низкогорным рельефом. Климат умеренно-муссонный. Река Амур имеет в основном дождевое питание, поэтому весенние паводки небольшие, а паводки во второй половине лета высокие, что часто приводит к катастрофическим наводнениям. Среднегодовая температура воздуха составляет $+2,7^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января – $-19,8^{\circ}\text{C}$; средняя температура июля – $+21,3^{\circ}\text{C}$.

Отмечены этапы изучения дендрофлоры города Хабаровска. Первые работы по изучению ассортимента древесных видов в посадках города Хабаровска относятся к 1960 году. На этот период в списке видов присутствует 25 деревьев, 28 кустарников и 8 лиан. В 1973 году А.П. Нечаев и А.А. Бабурин при исследовании дендрофлоры г. Хабаровска выявили 45 видов деревьев, 65 видов кустарников, Г.А. Сенчукова (1977) в работе «Зеленый наряд города» приводит 120 видов растений, которые могли быть использованы в озеленении, но при этом отмечает, что только половина из них растет на территории города. Затем следует длительный период отсутствия каких-либо флористических исследований. В период с 2003 по 2013

годы В.С. Греком, В.А. Мориным А.А. Нечаевым, И.А. Соловьевой, А.В. Коломыщевой, А.А. Бабуриным и Г.Ю. Морозовой проведена инвентаризация дендрофлоры детского парка имени А.П. Гайдара, парка «Динамо». Наиболее полный список древесных растений города Хабаровска, состоящий из 146 видов деревьев и кустарников, представлен в 2009 году А.А. Бабуриным и Г.Ю. Морозовой (2009). Комплексное изучение дендрофлоры города Хабаровска при нашем участии началось в 2019 году.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на основе материалов, собранных в период 2019-2024 годов на территории города Хабаровска. Собрано 937 листов гербария аборигенных и чужеродных древесных растений. Для уточнения некоторых видов изучен гербарный фонд Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина (МНА), Московского государственного университета (МГУ). В МНА переданы 30 образцов видов и гибридов *Populus*, собранные на территории города. На основе собранных материалов составлен Конспект флоры, включающий 170 видов древесных растений.

Изучение дендрофлоры проводилось маршрутным методом. Маршруты проведения экскурсий разрабатывались на основе спутниковых карт Яндекс (<https://yandex.ru/maps/geo/khabarovsk/>). В программе SAS.Планета (www.sasplanets.ru) составлена карта обследования территории города. Проведено сеточное картографирование территории города. На карту нанесена сетка из 57 квадратов размером 2×2 км.

Для определения видовой принадлежности растений использовали сводки: «Сосудистые растения Советского Дальнего Востока» (1985-2006 гг.); «Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения» (2012); определители (Воробьев, 1966, Ворошилов, 1982); «Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока» (Недолужко 1991), монографии (Антонова, 2009, Коропачинский, Встовцева, 2002). Для уточнения видовых названий использованы данные сайта <https://powo.science.kew.org/>.

Для установления принадлежности вида к аборигенной или чужеродной фракции использовали сводки «Сосудистые растения Советского Дальнего Востока» (1985-2006); монографию «Древесные растения Азиатской России» (Коропачинский, Встовская, 2002).

Для определения первичного ареала использовали материалы: «Древесные растения Азиатской России» (Коропачинский, Встовская, 2002); «Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции» (Плотникова и др., 2005); «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2014); «Чужеродная флора Московского региона: состав, происхождение и пути формирования» (Майоров, Алексеев, Бочкин и др., 2020).

Виды разделены на следующие группы: 1 - растения в культуре, 2 - дикорастущие растения, 3 - растения в культуре и дикорастущие. Степень натурализации определяли по шкале, предложенной А.В. Крыловым и Н.М. Решетниковой (Крылов, 2009).

Жизненные формы и ритмы годичного развития определялись по А.Б. Безделеву и Т.А. Безделева (2006). Жизненное состояние древесных растений

определяли по шкале: без признаков ослабления; ослабленное; усыхающее; сухостой (Устойчивость растений..., 2017).

Частота встречаемости вида определялась по шкале, разработанной А.В. Щербаковым и С.Р. Майоровым (2006): очень редко (вид обнаружен в 1-9% случаев, 1-5 квадратов); редко (вид обнаружен в 10-20% случаев, 6-11 квадратов); изредка (вид обнаружен 21-40% случаев, 12-23 квадрата); обычно (вид обнаружен в 41-60% случаев, 24-35 квадратов); часто (вид обнаружен в 61-80% случаев, 36-47 квадратов); повсеместно (вид обнаружен в 81-100% случаев, 48-56 квадратов). Для видов, встреченных единожды указывали конкретное местообитание.

Составлена картосхема распределения видов древесных растений на территории города. Полученные данные обработаны в программе для анализа научных данных PAST 4.05. Проведен кластерный анализ сеточного картирования дендрофлоры города Хабаровска с использованием индекса Жаккара.

Проведено сравнение дендрофлоры города Хабаровска с дендрофлорой естественной лесной территории Хехцира (отроги хребта Большой Хехцир – территория Большехехцирского заповедника. Расположен в 12-30 км к югу от Хабаровска). Для оценки сходства видов использовался коэффициент флористической общности – коэффициент Жаккара: $KJ = c / (a+b-c)$, где c – число общих пар видов для сравниваемых территорий; a – число видов на первой территории; b – число видов на второй территории.

Проведено сравнение дендрофлор 6 городов Дальнего Востока России: Хабаровск, Благовещенск, Биробиджан, Комсомольск-на-Амуре, Владивосток, Петропавловск-Камчатский (Старченко, Тимченко, 2012; Калманова, 2013; Полякова, 2004, Шихова, 2006; Ухваткина, 2008; Бабкина, 2002; Девятова, 2016; Данилова, 2018). Для оценки сходства видов дендрофлор городов использовалась программа для анализа научных данных PAST 4.05. Проведен кластерный анализ с использованием индекса Жаккара.

Проведена оценка декоративности некоторых деревьев и кустарников города Хабаровска в весенний период с использованием методики О.С. Залывской и Н.А. Бабич (Залывская, Бабич, 2012) с изменениями. Изменения шкалы оценки декоративности касаются уменьшения количества показателей в связи с наблюдениями за растениями только в весенний период. Используются три показателя: длительность цветения, обилие цветения и окраска, величина цветков и шкала от 0 до 5 баллов, где 0 – низкое качество показателя, а 5 – высокое.

Исследование особенности естественного семенного возобновления *Acer negundo* проводилось методом наблюдения в ходе маршрутно-рекогносцировочных экскурсий, совершаемых в парках и скверах через каждые 10-14 дней. Выбирались места массового появления проростков и развития сеянцев. Обследованы местообитания вдоль ограждений и заборов, бордюров в условиях рассеянного (иногда полного) освещения, и под кронами материнских деревьев клена в тени. Проводились количественные подсчеты проростков на 1 м². Проведено измерение длины гипокотилия и эпикотилия, подсчет количества пар листьев, а также отмечались качественные изменения формы листьев от простых до сложных, характера ветвления и нарастания надземных осей. Годичные приросты определялись по почечным кольцам.

ГЛАВА 3. КОНСПЕКТ ФЛОРЫ

Конспект включает характеристику 170 видов аборигенных и чужеродных древесных растений, обнаруженных в черте города Хабаровска. Таксоны расположены в алфавитном порядке. Для каждого вида указаны: латинское и русское название, номенклатурная цитата, происхождение видов (аборигенный или чужеродный), жизненная форма и ритмы годичного развития, частота встречаемости указана на картосхемах. Для аборигенных видов указан тип ареала; для чужеродных видов – первичный ареал и степень натурализации.

3 чужеродных вида в конспекте приведены со знаком «*», так как обнаружены единично в виргинильной стадии и заслуживают дополнительных наблюдений. Степень натурализации этих видов не определена – стоит «?».

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

4.1. Таксономический состав

Проведен анализ 170 видов, относящихся к 73 родам и 34 семействам. Ведущие 12 семейств представлены в таблице 1. Из них 101 вид (59 %) принадлежит к аборигенной фракции флоры, а 69 видов (41 %) – к чужеродной.

Таблица 1. Ведущие семейства дендрофлоры города Хабаровска

№ п/п	Название семейства	Всего видов			Аборигенные виды (АВ)			Чужеродные виды (ЧВ)		
		число родов	число видов	% от общего числа	число родов	число видов	% от всех АВ	число родов	число видов	% от всех ЧВ
1	Rosaceae	15	40	23	13	26	25	7	14	20
2	Salicaceae	2	18	10	2	10	10	2	8	11
3	Pinaceae	4	14	8	4	6	6	3	8	11
4	Caprifoliaceae	4	12	7	1	5	5	4	6	8,5
5	Betulaceae	3	9	5	3	8	8	1	1	
6	Sapindaceae	2	9	5	1	4	4	2	5	7
7	Grossulariaceae	1	7	4,5	1	3	3	1	4	6
8	Oleaceae	4	7	4	2	2	2	3	5	7
9	Hydrangeaceae	3	6	3,5	2	4	4	1	2	3
10	Fabaceae	5	6	3,5	3	3	3	3	3	4
11	Celastraceae	2	5	2,5	1	4	4	1	1	
12	Ulmaceae	1	5	2,5	1	4	4	1	1	
	Остальные семейства (22)	27	33	21,5	18	22	22	11	11	22,5

Таксономический анализ показал преобладание в дендрофлоре города Хабаровска семейства Rosaceae – 23% от общего числа видов, которое включает 26 видов аборигенной и 14 видов чужеродной фракций. Заметное участие видов этого семейства связано с разнообразием в нем плодово-ягодных и декоративных культур, которые широко используются в озеленительных целях. На семейство Salicaceae приходится 10% от всей городской дендрофлоры, что обусловлено специальным изучением рода *Populus*, а также широким распространением видов рода *Salix*, по оврагам, узким долинам рек и ручьев, которыми рассечена

территория Хабаровска. На третьем месте по числу видов находится семейство Pinaceae (14 видов, 8%). Четвертое место занимает семейство Caprifoliaceae (12 видов, 7%). Семейства Betulaceae и Sapindaceae (по 9 видов, по 5%) находятся на пятом месте.

При сравнении ведущих семейств аборигенной и чужеродной фракций, определено, что одинаковы только первые две позиции, остальная часть имеет отличия. Так в спектре аборигенной дендрофлоры города третье место занимает семейство Betulaceae – 8 видов. На третьей позиции чужеродной фракции находится семейство Pinaceae – 8 видов. Доля одно-двувидовых семейств составляет 14% от общего числа видов.

Только аборигенными видами представлены 12 семейств: Araliaceae, Actinidiaceae, Cornaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Malvaceae, Rutaceae, Schisandraceae, Taxaceae. Последние два семейства имеют в составе реликтовые виды: *Phellodendron amurense* и *Taxus cuspidata*, соответственно. *Taxus cuspidata* относится к ядовитым растениям, занесен в Красную книгу России и Хабаровского края.

Только чужеродными видами представлены 5 семейств: Anacardiaceae, Aristolochiaceae, Bignoniaceae, Cercidiphyllaceae, Moraceae из которых первое семейство новое для дендрофлоры города Хабаровска.

Крупными родами являются *Salix* (10 видов), *Acer* и *Populus* (по 8 видов), *Lonicera*, *Spiraea* и *Ribes* (по 7 видов), *Betula* и *Prunus* (по 6 видов), *Ulmus* (5 видов). число аборигенных видов среди них соответственно: 8, 4, 2, 4, 4, 3, 5, 3, 4, то есть в целом менее 25% всех видов.

4.2. Сравнение аборигенных видов дендрофлоры города Хабаровска с дендрофлорой Хехцира

Хехцир – это природная территория в 12-30 км от города Хабаровска, расположенная на низкогорных отрогах хребта Большой Хехцир. В 1963 году на этой территории был образован Государственный природный заповедник «Большехехцирский».

По данным А.Б. Мельниковой, аборигенная дендрофлора Хехцира по состоянию на 2015 г. насчитывала 104 вида. Из них в дендрофлоре города Хабаровска обнаружено 82 вида. Сравнение таксономического спектра аборигенной дендрофлоры Хабаровска с таковым по флоре Хехцира показывает одинаковое расположение семейств по числу видов на первых позициях: Rosaceae, Salicaceae, Betulaceae, Pinaceae, Caprifoliaceae, Sapindaceae, Celastraceae, Hydrangeaceae, Ulmaceae.

Уровень сходства дендрофлор с использованием коэффициента сходства Жаккара – высокое и составляет 0,704. Из хвойных древесных растений в озеленительных и декоративных целях высаживают *Abies nephrolepis*, *Larix gmelinii*, *Picea ajanensis*, *Juniperus dahurica*, *Pinus koraiensis* и др., из лиственных – *Fraxinus mandshurica*, *Betula dauurica*, *B. platyphylla*, *Acer mono*, *Alnus hirsuta*, *Quercus mongolica*, *Maackia amurensis*, *Tilia amurensis* и др. Всего в ассортименте МБУ «Горзеленстрой» города Хабаровска на 2024 год представлено 47 аборигенных видов древесных растений наиболее устойчивых к загрязнению и высаживаемых в городе (<https://gorzelenstroy-khv.ru/>).

4.3. Жизненные формы древесных растений

Древесные растения города Хабаровска представлены летнезелеными деревьями, кустарниками, лианами, вечнозелеными деревьями и стланиковыми формами (табл. 2).

Среди наибольшего разнообразия жизненных форм в обеих фракциях преобладают летнезеленые деревья выше 10 м (48 видов или 29%), в том числе 28 аборигенных, например, *Betula costata*, *Tilia mandshurica*, *Ulmus japonica* и др. и 20 чужеродных видов, такие как *Morus alba*, *Fraxinus rhynchophylla*, *Populus alba* и др.

Кроме названных летнезеленых деревьев первой величины, в городских сообществах произрастают деревья до 10 м, в том числе аборигенные виды (*Crataegus maximowiczii*, *Malus baccata*, *Sorbus amurensis* и др.). Всего 24 вида.

Высока доля летнезеленых кустарников – 74 вида или 44%, в том числе высотой 1-2 м – 44 вида (26%), например, *Caragana ussuriensis*, *Physocarpus opulifolius*, *Spiraea japonica*, и др., выше 2 м – 30 видов (17%), например, *Lonicera maackii*, *Philadelphus schrenkii*, *Spiraea* × *vanhouttei* и др.

Таблица 2. Жизненные формы аборигенной дендрофлоры

Жизненная форма	Аборигенные виды		Чужеродные виды		Общее число видов
	число видов	% от общего числа видов	число видов	% от общего числа видов	
летнезеленое дерево выше 10 м	28	17	20	12	48
летнезеленый кустарник 1-2 м	25	15	19	11	44
летнезеленый кустарник выше 2 м	19	11	11	6	30
летнезеленое дерево до 10 м	15	9	9	5	24
вечнозеленое дерево выше 10 м	5	3	5	3	10
летнезеленая деревянистая лиана	3	2	2	1	5
вечнозеленый стланик	2	1	2	1	4
летнезеленый кустарник до 1 м	2	1	2	1	4
вечнозеленый кустарник до 1 м	1	0,5	0	0	1
летнезеленый полукустарник	1	0,5	0	0	1

Дальневосточные хвойно-широколиственные и широколиственные леса богаты представителями теплолюбивой маньчжурской флоры. Эта особенность ярко отражается в присутствии в спектре жизненных форм дендрофлоры города Хабаровска аборигенных деревянистых лиан (*Actinidia kolomikta*, *Aristolochia manshuriensis*, *Schisandra chinensis*, *Vitis amurensis*), а также эпифитного древесного полупаразита *Viscum coloratum*.

4.4. Хорологическая структура дендрофлоры

Рассмотрены 165 видов без учета гибридных таксонов, в том числе ареалы 101 аборигенных и первичные ареалы 64 чужеродных видов. Их спектры имеют некоторые отличия, сохраняя общее лидирующее положение относительно восточноазиатских видов (рис. 1).

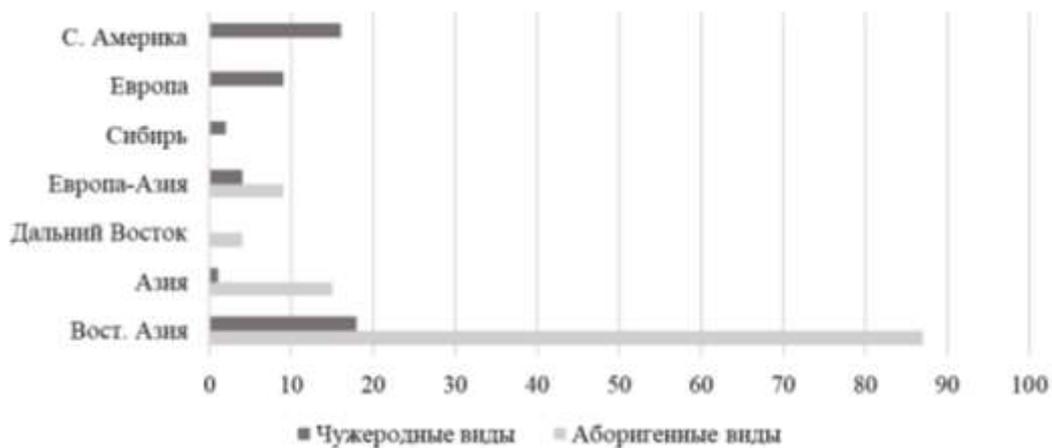


Рисунок 1. Хорологические группы видов дендрофлоры города Хабаровска.

В аборигенной фракции восточноазиатских видов – 87, что указывает на автохтонные процессы в формировании дендрофлоры города Хабаровска. Среди них лидирующее положение занимают амуро-японские (25 видов) и амуро-корейские (23 вида) ареалы.

Среди представителей восточноазиатских видов много лесообразующих видов, например, *Abies nephrolepis*, *Pinus koraiensis*, *Quercus mongolica* и др. Отмечен так же вид, занесенный в Красную книгу России и Хабаровского края – *Taxus cuspidata*, имеющий статус редкого для России реликтового вида с сокращающимся ареалом. В черте города тис можно встретить на территории учебной экологической тропы муниципального автономного учреждения дополнительного образования г. Хабаровска «Детский эколого-биологический центр» (посадка 2018 г.) и в северной части стадиона им. Ленина напротив легкоатлетического манежа.

Первые позиции первичных ареалов чужеродной фракции занимают восточноазиатские (18 видов) и североамериканские (15 видов) виды.

К европейским относятся 9 видов: *Aesculus hippocastanum*, *Cerasus vulgaris*, *Lonicera caprifolium*, *Ribes alpinum*, *R. rubrum*, *Picea abies*, *Syringa josikaea*, *S. vulgaris*, *Viburnum opulus*. Евроазиатские – 4 вида: *Hippophae rhamnoides*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix purpurea* и два вида сибирские (*Caragana arborescens*, *Ribes nigrum*).

4.5. Классификация древесных растений по активности видов и степень натурализации на городских территориях

Данный аспект изучения древесных видов позволяет оценить, как степень устойчивости видов к городским условиям, так и выявить виды, потенциально способные к переходу в категорию «древесные сорняки» или ими уже являющиеся.

Виды древесных растений города мы отнесли к трем группам (А.Д. Пастушенко, 2021) (табл. 3). 1 - растения в культуре – древесные растения, которые на территории города были высажены как декоративные, для озеленения или как плодово-ягодные, 2 - дикорастущие растения – древесные растения, произрастающие на территории города спонтанно, 3 - растения в культуре и дикорастущие.

Таблица 3. Произрастание древесных растений в Хабаровске

Категория активности	Число аборигенных видов	Число чужеродных видов
только в культуре	17	65
в культуре и дикорастущий	72	3
только дикорастущий	12	1
Всего:	101	69

Большинство аборигенных видов в урбанизированной среде возобновляются естественными семенным и вегетативным способами, а также успешно культивируются. Однако многие кустарники, формирующие вегетативным путем спонтанные заросли, затрудняющие санитарные мероприятия (*Spiraea salicifolia*, *Lespedeza bicolor*, *Salix miyabeana* и др.), ядовитые виды (*Rhododendron dauricum*, *Taxus cuspidata*), а также колючие виды (*Aralia elata*, *Berberis amurensis*, *Eleutherococcus senticosus* и др.) в озеленении не используются. В культуре на территории города эти древесные растения встречаются единично, и их посадки не связаны с целенаправленным озеленением, проводимым МБУ «Горзеленстрой». Только в культуре на территории города отмечены хвойные древесные растения, вследствие угнетенности у них семенного возобновления в городских экотопах, как, например, *Abies nephrolepis*.

Напротив, большинство чужеродных видов – это растения, произрастающие только в культуре, например, *Microbiota decussata*, *Ribes nigrum*, *Thuja occidentalis*. Три вида чужеродных древесных растений встречаются как в культуре, так в дикорастущем виде (*Acer negundo*, *Cerasus tomentosa*, *Hippophae rhamnoides*.) и один вид (*Celastrus flagellaris*) отнесен к группе – только дикорастущие. Древогубец плетеобразный отмечен единожды в зеленой зоне на пересечении ул. Волочаевская – ул. Блюхера в непосредственной близости от Дендрария ДальНИИЛХ, откуда, вероятно, «пришел» семенами.

Исследованные 69 чужеродных видов по степени натурализации были разделены согласно шкале, предложенной А.В. Крыловым и Н.М. Решетниковой (Крылов, 2009).

N⁷ – виды, о статусе которых сделать вывод пока не представляется возможным (3 вида): *Aesculus hippocastanum*, *Catalpa bignonioides*, *Rhus typhina*.

I. Ненатурализовавшиеся виды:

N¹ – растения, не способные к возобновлению, перезимовывают, но через несколько лет исчезают (2 вида): *Lonicera caprifolium*, *Symphoricarpos albus*.

N² – не способные к возобновлению, но длительно удерживающиеся в местах посадки (38 видов): *Abelia coreana*, *Abies holophylla*, *Acer barbinerve*, *A. mandshuricum*, *A. pseudosieboldianum*, *Amelanchier spicata*, *Amorpha fruticosa*, *Berberis thunbergii*, *Betula mandshurica*, *Cerasus vulgaris*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Forsythia × intermedia*, *Hydrangea arborescens*, *H. paniculata*, *Lonicera praeflorens*, *L. tatarica*, *Microbiota decussate*, *Morus alba*, *Parthenocis susinserta*, *Picea abies*, *P. glauca*, *P. glehnii*, *P. pungens*, *Pinus × funebris*, *P. pumila*, *Physocarpus opulifolius*, *Prunus triloba*, *P. serrulata*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus odoratus*, *Spiraea alpina*, *S. japonica*, *S. × cinerea*, *S. × vanhouttei*, *Salix babylonica*, *S. purpurea*, *Thuja occidentalis*, *Ulmus laevis*.

N⁴ – способные к немногочисленному и нерегулярному возобновлению, длительно удерживающиеся в местах посадок (11 видов): *Armeniaca mandshurica*, *A. sibirica*, *Aristolochia manshuriensis*, *Caragana arborescens*, *Celastrus flagellaris*, *Viburnum opulus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *F. rhynchophylla*, *Prunus virginiana*, *Pinus sylvestris*, *Weigela praecox*.

N⁶ – способные к вегетативному возобновлению, пока не распространяющиеся за пределы мест посадок (12 видов): *Populus alba*, *P. nigra*, *P. × sowietica* «*Pyramidalis*», *P. × canadensis*, *P. × sibirica*, *P. laurifolia* × [*P. laurifolia* × (*P. deltoids* × *P. nigra*)]; *Ribes alpinum*, *R. aureum*, *R. nigrum*, *R. rubrum*, *Syringa josikaea*, *S. vulgaris*.

II. Натурализовавшиеся виды

N⁷ – активно возобновляющиеся и расселяющиеся по нарушенным и полуестественным местообитаниям (3 вида): *Acer negundo*, *Hippophae rhamnoides*, *Cerasus tomentosa*.

4.6. Ассортимент деревьев и кустарников для массового городского озеленения

Виды растений, используемые в озеленении, разделяют на основной, дополнительный и ограниченный ассортимент по следующим показателям: устойчивость и долговечность вида с учетом климатических условий данной местности, а также декоративные качества растений.

Установлено, что в Хабаровске основной ассортимент деревьев, высаживаемый вдоль магистральных улиц, имеет «ильмо-тополево-ясеновый» характер, доминируя над другими видами деревьев (*Acer mono*, *Betula platyphylla*, *Juglans mandshurica*, *Tilia amurensis* и др.). Обычно деревья основного ассортимента на территории города имеют меньшие размеры по сравнению с таковыми в естественных условиях, но их жизненное состояние по классификации Н.Б. Прохоренко со авторами (2017) можно охарактеризовать как здоровые насаждения.

По нашим наблюдениям, а также литературным данным (Юрченко, Кузьмин, Бурдэ, 2013; Баранчиков, Серая, Гринаш, 2014; Баранчиков, Пономарев, 2024) преобладание в озеленении Хабаровска аборигенных видов рода *Fraxinus* связано с устойчивостью к природно-климатическим условиям, а также к ясеновой изумрудной златке (*Agrilus planipennis* Fairmaire), поражающей европейские и североамериканские виды этого рода, а аборигенных видов рода *Ulmus* - к голландской болезни вязов (*Dutch elm disease*), вызывающей регулярные эпифитотии европейских вязов.

Наряду с деревьями вдоль автомобильных и внутриквартальных дорог высаживаются аборигенные виды кустарников: *Acer ginalla*, *Lonicera maackii*, *Physocarpus amurensis* и др.

К дополнительному ассортименту древесных растений, используемых в озеленении города, относятся высокодекоративные вечнозеленые виды (*Juniperus dahurica*, *Picea ajanensis*, *Pinus koraiensis* и др.), летнезеленые виды (*Physocarpus amurensis*, *Rosa acicularis*, *Sorbus amurensis* и др.). Древесные растения ограниченного ассортимента редки в городе. К ним можно отнести, например, *Lonicera ruprechtiana*, *Rhododendron dauricum*, *Taxus cuspidata* и др.

4.7. Распространение видов в городе

По частоте встречаемости виды сгруппированы по числу ячеек, в которых они отмечены от 7 до 89 видов (рис. 2).

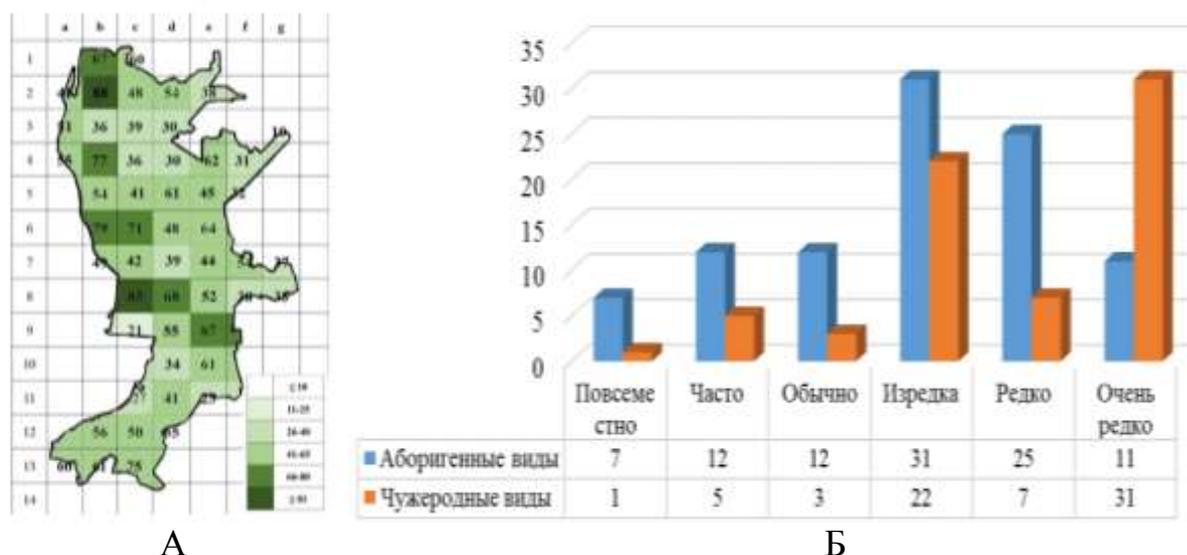


Рисунок 2. Оценка частоты встречаемости видов в городе: А – Картосхема частоты встречаемости; Б – диаграмма частоты встречаемости видов аборигенной и чужеродной фракций.

18 видов древесных растений отмечены всего в одной ячейке: *Amorpha fruticosa*, *Aesculus hippocastanum*, *Symphoricarpos albus*, *Lonicera caprifolium*, *Populus × sowietica* «*Pyramidalis*» и др. 11 видов в двух ячейках: *Salix babylonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Taxus cuspidata* и др. 12 видов в трех ячейках: *Lonicera tatarica*, *Prunus virginiana*, *Picea pungens* и др. Было установлено, что треть всей дендрофлоры – это очень редкие виды для города Хабаровска, отмеченные в 1-5 ячейках сетки, преимущественно из числа чужеродных. Как повсеместно распространенные отмечены *Populus suaveolens*, *Acer negundo* и *Ulmus pumila*. Часто в городе встречаются 23 вида древесных растений или 17,3% от всей дендрофлоры, обычно – 51 вид (36,5%), изредка – 29 видов (15,5%). Анализ распространения видов в городе показал, что большое число видов древесных растений произрастает на окраинных территориях города и в парковых зонах. Высокое видовое богатство окраинных территорий связано с расположением здесь крупных массивов естественной лесной растительности, как в квадратах b1, b2 в Краснофлотском районе города (67 и 88 видов соответственно), в квадрате с8 – в Индустриальном районе (83 вида). Много и аборигенных, и чужеродных видов отмечается в Центральном районе (квадраты b6 и с6), что обусловлено нахождением на этих территориях парковых зон.

В программе для анализа научных данных PAST 4.05, проведен кластерный анализ с использованием коэффициента Жаккара, который показал присутствие на территории города множества кластеров, из них были определены три наиболее крупных со значением дистанции выше 0,5 (рис.3).

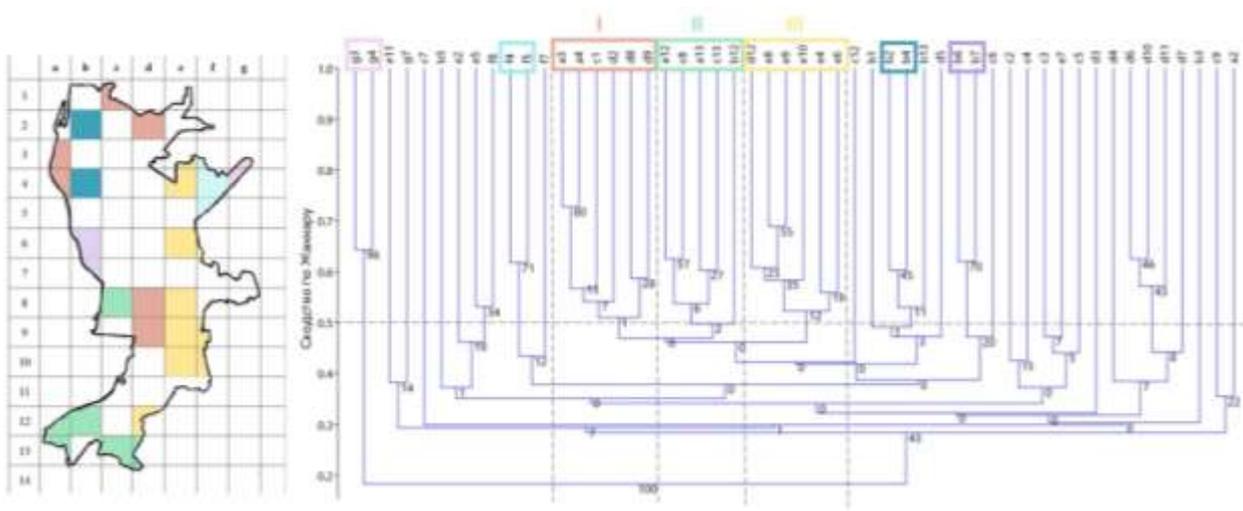


Рисунок 3. Картограмма (слева) и дендрограмма кластерного анализа разнообразия аборигенных видов на территории города с использованием коэффициента Жаккара (справа). Цветом показаны квадраты сетки относительно сформированных кластеров с коэффициентами выше 0,5 и пары остальных кластеров с высоким уровнем сходства.

Первый кластер квадратов: a3-a4-d8-d9-d2-c1 с видами индикаторами: *Acer ginnala*, *Actinidia kolomikta*, *Berberis amurensis*, *Betula dauurica*, *Betula platyphylla*, *Philadelphus schrenkii*, *Pinus koraiensis*, *Populus tremula*, *Quercus mongolica*, *Viburnum sargentii*, *Vitis amurensis*.

Второй кластер квадратов: a12-c8-a13-c13-b12. Виды индикаторы второго кластера: *Acer ginnala*, *Betula platyphylla*, *Crataegus maximowiczii*, *Juglans mandshurica*, *Larix gmelinii*, *Lespedeza bicolor*, *Ligustrina amurensis*, *Philadelphus schrenkii*, *Pinus koraiensis*, *Populus tremula*, *Quercus mongolica*, *Rosa rugose*, *Rubus sachalinensis*, *Salix caprea*, *Salix schwerinii*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea salicifolia*.

Третий кластер квадратов: e8-e9-e10-e4-e6. Виды индикаторы: *Acer mono*, *Betula platyphylla*, *Crataegus maximowiczii*, *Lespedeza bicolor*, *Malus mandshurica*, *Populus tremula*, *Quercus mongolica*, *Rosa davurica*, *Rosa rugose*, *Salix miyabeana*, *Salix pierotii*, *Salix rorida*, *Salix schwerinii*, *Spiraea salicifolia*, *Tilia amurensis*, *Tilia mandshurica*, *Viscum coloratum*.

Остальные кластеры имеют коэффициент ниже 0,5. Но внутри них наблюдаются пары с высоким уровнем сходства. Так пары b2-b4 и b6-b7 имеют уровень сходства 60% и 63% соответственно. На территориях этих квадратов расположены парковые зоны города. Пары g3-g4 и f4-f5 находятся в непосредственной близости друг от друга в восточной границе города. Для этой территории характерны пойменные и долинные древесно-кустарниковые группировки с представителями родов *Betula*, *Populus* и *Salix*.

Проведенный анализ показал неравномерное распределения видов древесных растений в городе. Отмечаются отдельные очаги высокого видового разнообразия. Картирование выявляет присутствие четырех сгущений концентрации видов. Они сосредоточены в местах городских парков и скверов, полуестественных лесных массивов и спонтанных древесно-кустарниковых зарослей, а также на границе соприкосновения с окружающей естественной лесной растительностью.

Анализ чужеродной фракции дендрофлоры, аналогично аборигенной, показывает присутствие на территории города множества кластеров, но со значением дистанции выше 0,5 определяется один (рис. 4).

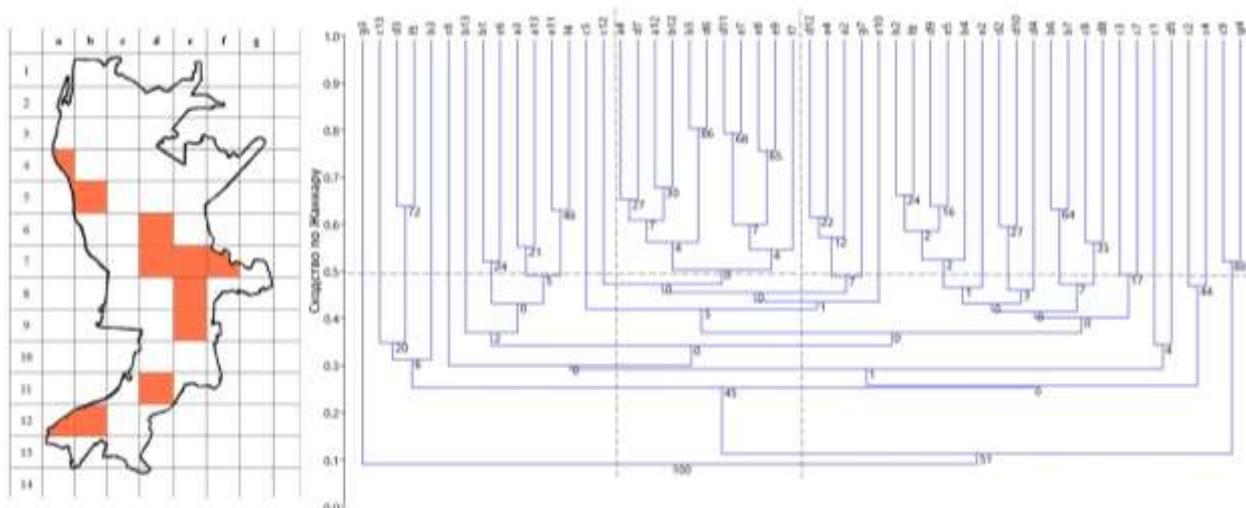


Рисунок 4. Картограмма (слева) и дендрограмма кластерного анализа разнообразия чужеродных видов на территории города с использованием коэффициента Жаккара (справа). Цветом показаны квадраты сетки относительно сформированного кластера с коэффициентом выше 0,5.

Выделенный в дендрограмме кластер квадратов: *a4-d7-a12-b12-b5-d6-d11-e7-e8-e9-f7* представлен территориями парковых зон и скверов, расположенных в центральной и южной частях города. Все территории кластера, кроме *a4*, находятся в ведении муниципалитета, за их благоустройство отвечает МБУ «Горзеленстрой». Квадрат *a4* – это краевой парк им. Муравьева-Амурского. Виды индикаторы: *Caragana arborescens*, *Pinus sylvestris*, *Physocarpus opulifolius*, *Prunus avium*, *Spiraea × vanhouttei*, *Syringa josikaea*, *Weigela praecox*.

4.8. Сравнение дендрофлоры города Хабаровска с дендрофлорами городов Дальнего востока

Выполнено сравнение дендрофлор шести городов Дальнего Востока России: Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Благовещенск, Биробиджан, Владивосток и Петропавловск-Камчатский (табл. 4).

Таблица 4. Характеристика сравниваемых городов Дальнего Востока

Город	Площадь города, км ²	Население в городе, тыс. чел.	Природная зона*	Число видов		Доля чужеродных видов, %
				всего	чужеродной	
Хабаровск	389	617 168	Зона хвойно-широколиственных лесов, Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район	170	69	40%

Благовещенск	320,97	230 075	Лесостепная зона, Дальневосточный лесостепной район	129	35	27%
Владивосток	561,5	628 385	Зона хвойно- широколиственных лесов, Приамурско- Приморский хвойно- широколиственный район	103	32	32%
Комсомольск -на-Амуре	325,1	236 200	Таежная зона, Дальневосточный таежный район	84	12	14%
Биробиджан	169,38	75 413	Зона хвойно- широколиственных лесов, Приамурско- Приморский хвойно- широколиственный район	53	7	13%
Петропавловск -Камчатский	362,14	162 992	Таежная зона, Камчатский таежный район	31	14	45%

* Природная зона показана согласно приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18 августа 2014 года, № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (с изменениями на 2 августа 2023 года).

В сводный список включены 257 видов древесных растений, в том числе 11 гибридов. Количественно в списке преобладают виды, отмеченные только в 1 городе – 112 видов (43%), отмеченные в 2 городах – 59 видов (23%).

23 вида указаны в списках пяти городов, во всех шести городах отмечено 6 видов, в том числе 4 аборигенных для Хабаровска: *Quercus mongolica*, *Populus suaveolens*, являющиеся типичными лесообразующими видами для Дальнего Востока, а также *Acer ginnala*, *Acer mono* и два чужеродных: *Acer negundo* и *Prunus avium*. Именно эти виды, наиболее часто встречающиеся в городской дендрофлоре, составляют ее ядро.

В программе для анализа научных данных PAST 4.05, проведен кластерный анализ сходства дендрофлор указанных выше городов Дальнего Востока с использованием коэффициента Жаккара, который определил два кластера: 1 – Хабаровск – Владивосток – Благовещенск и 2 – Комсомольск-на-Амуре – Биробиджан. Петропавловск-Камчатский в дендрограмме стоит обособленно, что говорит, о наименьшем сходстве с другими городами (рис.5).

Наибольшее сходство Хабаровск имеет с Владивостоком (0.455), что ожидаемо, так как оба города лежат в зоне хвойно-широколиственных лесов, Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного района. Третий город первого кластера – Благовещенск (сходство с Хабаровском составляет 0.413), находится в Лесостепной зоне, Дальневосточного лесостепного района (табл. 4). Для этой зоны характерно преобладание лиственных деревьев и кустарников, что и дает сходство с городами. Хвойные растения не многочисленны.

Второй обозначенный нами кластер – Комсомольск-на-Амуре – Биробиджан, общее сходство составляет 0.425. Отметим, что города второго кластера находятся в разных лесных зонах. Так Комсомольску-на-Амуре соответствует Таежная зона и Дальневосточный таежный район, а Биробиджан расположен, аналогично Хабаровску и Владивостоку, в зоне хвойно-широколиственных лесов, Приамурско-Приморский хвойно-широколиственного района. Вероятно, наибольшее совпадение между городами связано с не высоким видовым разнообразием древесных растений в сравниваемых городах. Отношение Комсомольска-на-Амуре и Биробиджана к дендрофлоре Хабаровска составляет 0.373 и 0.361 соответственно. Уровень сходства между первым и вторым кластером составляет 0.38. Петропавловск-Камчатский имеет самый низкий уровень сходства как с Хабаровском (0.131), так и с другими сравниваемыми городами (сходство с объединенными первым и вторым кластерами составляет 0.16).

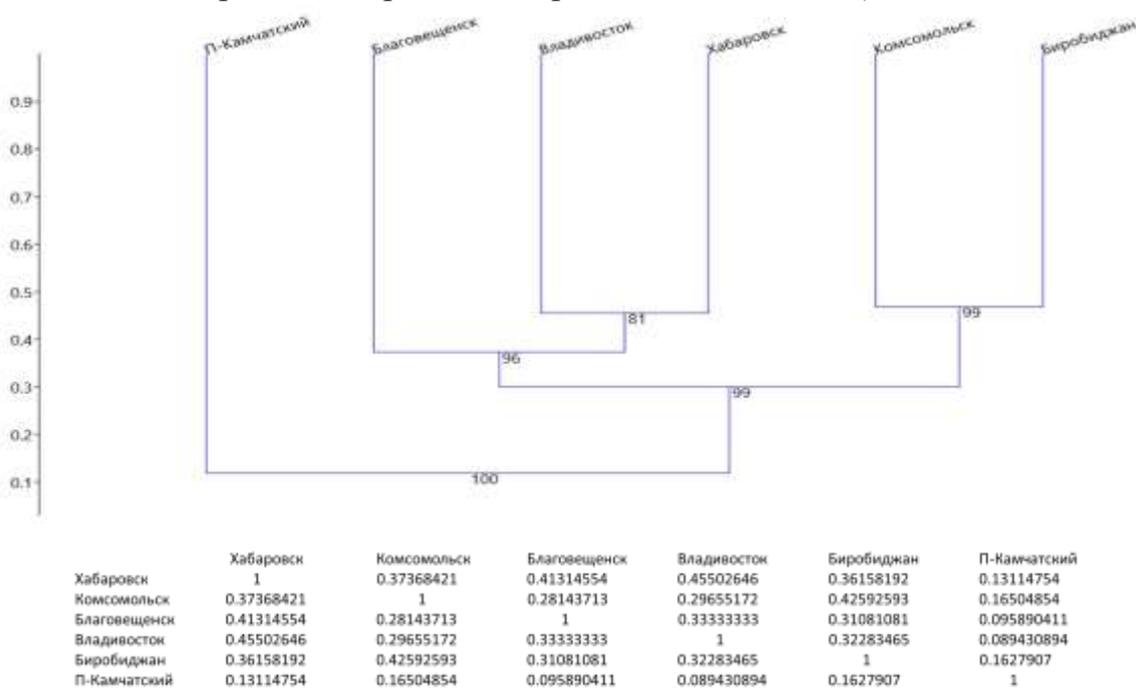


Рисунок 5. Дендрограмма кластерного анализа сравнения дендрофлор городов Дальнего Востока (коэффициент Жаккара)

В целом отмечаем низкий уровень сходства между городами. Существенные различия в видовом составе и общем числе видов в городах определяются ландшафтной структурой, традициями озеленения.

Проведенный таксономический анализ дендрофлор сравниваемых городов Дальнего Востока относительно города Хабаровска показал, что во всех дендрофлорах доминирующим является семейство Rosaceae. Ранги остальных семейств варьируются в разных городах, в зависимости от природно-климатических условий и рельефа (табл. 5).

Особенность дендрофлоры всех сравниваемых городов Дальнего Востока состоит в преобладании аборигенных видов над чужеродными, тогда как одной из характерных черт дендрофлор европейских городов (Мингалева, 2012, Дейнега, 2016, Молганова, 2018, Шанмак, 2019, Хромова, 2020, Пастушенко, 2021) является преобладание чужеродных видов над аборигенными.

Таблица 5. Спектр ведущих семейств в дендрофлорах сравниваемых городов

Название семейства	Ранг семейств (число родов/видов)					
	Хабаровск	Благовещенск	Биробиджан	Владивосток	Комсомольск	Петропавловск-Камчатский
Rosaceae	1 (15/40)	1 (15/42)	1 (5/9)	1 (10/20)	1 (9/18)	1 (7/12)
Salicaceae	2 (2/18)	2-3 (2/9)	2 (2/7)	4-5 (2/7)	2 (2/11)	5 (2/2)
Pinaceae	3 (4/14)	6-7 (4/6)	3-5 (3/5)	2-3 (4/9)	4-5 (3/5)	2 (3/6)
Caprifoliaceae	4 (4/12)	4-5 (3/7)	6-8 (1/2)	6-7 (2/6)	7-9 (1/3)	
Betulaceae	5-6 (3/9)	6-7 (3/6)	3-5 (2/5)	6-7 (3/6)	3 (4/7)	4 (3/3)
Sapindaceae	5-6 (2/9)	4-5 (2/7)	3-5 (1/5)	2-3 (2/9)	4-5 (1/5)	3 (1/4)
Grossulariaceae	7 (1/8)	10 (2/3)	-	8-9 (2/4)	6 (1/4)	
Oleaceae	8 (4/7)	2-3 (5/9)	6-8 (2/2)	4-5 (3/7)	7-9 (3/3)	- (1/1)
Hydrangeaceae	9-10 (3/6)	8-9 (3/4)	- (1/1)	10 (2/2)	10 (2/2)	
Fabaceae	9-10 (5/6)	8-9 (3/4)	6-8 (2/2)	8-9 (4/4)	7-9 (3/3)	- (1/1)

Вероятно, это связано с большим флористическим разнообразием лесов Восточной Азии по сравнению с европейскими, сложным ярусным сложением, богатством лиан и эпифитов (*Actinidia kolomikta*, *Vitis amurensis*, *Viscum coloratum* и др.). Сдерживающим фактором для успешного освоения естественных местообитания чужеродных видов в Хабаровске являются низкие зимние температуры и обильные осадки во второй половине лета.

ГЛАВА 5. ЦЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

Одной из главных задач при исследовании флор городов является выявление ценных видов растений и их охрана. К ценным объектам мы отнесли, прежде всего, охраняемые «краснокнижные» виды.

В составе дендрофлоры города Хабаровска отмечены виды, занесенные только в Красную книгу РФ (2024) – 4 вида, в том числе 1 аборигенный вид и 3 чужеродных: *Deutzia glabrata*, *Picea glehnii*, *Aristolochia manshuriensis*, *Armeniaca mandshurica*; 2 вида, внесенных в Красную книгу РФ (2024) и Хабаровского края (2019): *Taxus cuspidate*, *Microbiota decussate*; 1 вид, находящийся только в Красной книге Хабаровского края (2019): *Cotoneaster melanocarpus*.

Большинство из указанных охраняемых «краснокнижных» видов обнаружено в парковых зонах города, включая особо охраняемые природные территории муниципального значения, что связано с целенаправленным озеленением зон общего пользования, регулярным уходом за зелеными насаждениями на этих территориях. Меньше всего охраняемых видов отмечено в южной и левобережной зонах города. Чужеродные охраняемые «краснокнижные» виды отмечены только в посадках.

К ценным объектам дендрофлоры города Хабаровска мы также отнесли виды, имеющие общекультурное значение. На территории города произрастает 2 исторических для Хабаровска вида: *Fraxinus mandshurica*, высажен в 1911 году

этнографом, путешественником и писателем В.К. Арсеньевым и *Larix gmelinii*, высаженная в 1962 году Ю.А. Гагариным.

Особое место в дендрофлоре города имеют старейшие сады – ныне современные парки, в центральной части города, большая часть которых оформлены как ООПТ (особо охраняемая природная территория) краевого или местного значения. Всего, согласно Постановлению администрации города Хабаровска от 03.09.1995 № 3390, на территории города Хабаровска находится 5 ООПТ Краевого значения и 13 - местного, где можно встретить не только охраняемые «краснокнижные», но и реликтовые виды: *Aralia elata*, *Actinidia kolomikta*, *Juglans mandshurica*, *Phellodendron amurense*, *Pinus koraiensis*, *Rhododendron dauricum*.

К ценным объектам дендрофлоры г. Хабаровска мы отнесли виды, имеющие декоративное значение. Нами определены некоторые особо декоративные древесные растения (48 видов), произрастающие на территории города, проведена оценка их декоративности в весенний период с использованием шкалы оценки декоративности древесных и кустарниковых пород, применяемых для зеленого градостроительства, предложенной О.С. Залывской и Н.А. Бабич с изменениями (Залывская, Бабич, 2012).

По данным исследования наиболее высокую оценку декоративности (12-14 баллов) получили 20 древесных растений города, в том числе 13 аборигенных видов, как например, *Sorbaria sorbifolia*, *Ligustrina amurensis*, *Crataegus dahurica* и др. и 7 чужеродных, например, *Abelia coreana*, *Spiraea* × *vanhouttei*, *Syringa josikaea* и др. Средней декоративности соответствуют остальные 28 изученных нами видов декоративно-цветущих древесных растений, в том числе 16 аборигенных (*Berberis amurensis*, *Caragana ussuriensis*, *Lonicera maackii* и др.) и 12 чужеродных (*Weigela praecox*, *Caragana arborescens*, *Armeniaca mandshurica* и др.) видов.

Все исследованные виды декоративных древесных растений имеют высокие и средние качества декоративности, что позволяет рекомендовать их для проведения озеленительных работ в городе. В настоящее время только 15 видов (*Caragana ussuriensis*, *Cerasus tomentosa*, *Crataegus maximowiczii*, *Ligustrina amurensis*, *Lonicera maackii*, *Malus mandshurica*, *Philadelphus schrenkii*, *Physocarpus amurensis*, *Physocarpus opulifolia*, *Prunus avium*, *Rosa davurica*, *Rosa rugose*, *Sorbaria sorbifolia*, *Syringa vulgaris*, *Weigela praecox*) часты и обычны в посадках на территории города, остальные можно встретить изредка и даже редко, а, например, *Lonicera caprifolium* отмечена в единичном экземпляре.

Также в единственном экземпляре на территории города отмечены «экзотические» для Хабаровска виды: *Aesculus hippocastanum*, *Catalpa bignonioides*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*.

ГЛАВА 6. БИОЛОГИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO*) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

Исследования последних десяти лет показали, что североамериканский *Acer negundo*, широко используемый в озеленении города Хабаровска, стал нежелательным чужеродным видом, злостным древесным сорняком (Антонова, 2012, 2017; Аносов, 2016; Калита, 2018). В 60-70 годах вид активно высаживался в парках, скверах, вдоль автомобильных дорог. Чаще всего встречаются невысокие деревья (5-6 м) с раскидистой кроной, у которых главная ось не выделяется среди

мощных боковых осей (73% обследованных растений). Это средневозрастные генеративные растения, прочно удерживающие занятое жизненное пространство. Деревья *Acer negundo* с хорошо выраженным стволом, высотой более 10 м в посадках отсутствуют. В настоящее время *Acer negundo* активно расселяется спонтанно по антропогенно-нарушенным территориям (пустырям, оврагам, заброшенным дворам, обочинам дорог, в том числе и железнодорожных).

Выявлены особенности прохождения начальных этапов онтогенеза *Acer negundo* в Хабаровске.

Способность захватывать новые территории у *Acer negundo* в Хабаровске проявляется благодаря высокой семенной продуктивности и высокой всхожести семян. Первые проростки клена ясенелистного появляются в конце апреля - начале мая. Уже к середине мая их количество на 1 кв.м. достигает 100-150 шт.

В условиях Хабаровска сеянцы *Acer negundo* в первый год жизни обычно достигают в высоту 100-120 мм и у них образуется 2-3 пары листьев с простой листовой пластинкой. Семядоли отмирают в июне. Интенсивный рост сеянцев наблюдается в июне-начале июля. Образование верхушечной почки у большинства растений происходит в августе. Следовательно, в течение первого вегетационного сезона сеянцы *Acer negundo* в условиях Хабаровска находятся на стадии ювенильных растений. Переход в имматурную стадию *Acer negundo* происходит на следующий год. У растений разворачивается до 7-8 пар тройчатолопастных и тройчатосложных листьев, стебель приобретает анизотропный рост: полегает в нижней прошлогодней части, перезимовывая под защитой листового опада и снегового покрова, а в верхней части интенсивно возобновляется и растет вертикально.

На третьем году жизни сеянцы продолжают находиться на имматурной стадии онтогенеза, поскольку на побегах развиваются только тройчатосложные листья. Однако растения начинают ветвиться. Верхушки побегов нередко отмирают, возможно из-за обмерзания зимой. По данным Ю.К. Виноградовой (Виноградова и др. 2022) европейские сеянцы *A. negundo* характеризуются более высокими темпами развития, по сравнению с растущими в Хабаровске, и переходят в имматурную стадию онтогенеза в первый год жизни. Они достигают высоты до 500 мм и у них формируется до 5-6 пар тройчатолопастных и тройчатосложных листьев.

В стадию виргинильного состояния *Acer negundo* в Хабаровске переходит на четвертый год жизни. Виргинильные особи массово захватывают антропогенно нарушенные территории, заброшенные пустыри, овражные склоны, где образуют заросли. На пустырях, в оврагах, по опушкам лесных массивов, вдоль пойм малых рек города, встречаются виргинильные деревья высотой до 2-4 м, которые образуют заросли. Со временем их постепенно вытесняют аборигенные виды рода *Salix*, *Populus suaveolens* – во влажных экотопах, а по опушкам лесных фитоценозах - *Fraxinus mandshurica*, *Populus tremula*.

ВЫВОДЫ

1. В Хабаровске выявлено 170 видов и гибридных таксонов древесных растений из 73 родов и 34 семейств. Впервые для дендрофлоры Хабаровска приведено 24 вида.

2. В дендрофлоре Хабаровска преобладают виды аборигенной фракции флоры – 101 вид против 69 чужеродных, что является особенностью для города в сравнении с европейскими городами, где в дендрофлоре преобладают чужеродные виды.

3. Большое видовое богатство дендрофлоры Хабаровска отмечено в парках, скверах на бульварах исторической центральной части города (от 36 до 77 видов в одной ячейке), что обусловлено историческими особенностями озеленения конкретных территорий города, а также на окраинах города в непосредственной близости к естественным лесным сообществам.

4. Невысокое сходство дендрофлоры Хабаровска с дендрофлорами 5 городов Дальнего Востока определяется ландшафтной структурой, отношением к природной зоне, традициями озеленения в рассмотренных дальневосточных городах.

5. Инвазионный в России клен ясенелистный в насаждениях города Хабаровска активно расселяется по антропогенно-нарушенным территориям (пустырям, оврагам, заброшенным дворам, обочинам дорог и т.д.), но в естественные формации не внедряется.

Список публикаций

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. **Борзенкова Т.Г.**, Костина М.В., Насимович Ю.А. Культивируемые тополя (*Populus*, *Salicaceae*) Хабаровска // Социально-экологические технологии. 2022. Т. 12. № 1. С. 9–21.
2. **Борзенкова Т.Г.**, Цыренова Д.Ю. Чужеродные виды дендрофлоры Хабаровска // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. - 2024. - №01/2. - С. 5-6.
3. **Борзенкова Т.Г.**, Цыренова Д.Ю. Чужеродные древесные растения в озеленении города Хабаровска. Социально-экологические технологии. 2024. Т. 14 № 1. С. 121-137.
4. **Борзенкова Т.Г.**, Егорова А.В. Особенности естественного семенного возобновления клена ясенелистного в насаждениях Хабаровска. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. -2024. -№04/2. - С. 7-9.
5. **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.
6. Цыренова Д.Ю., **Борзенкова Т.Г.** Анатомические особенности вегетативных побегов клена ясенелистного (*Acer negundo*, *Sapindaceae*). Российский Журнал Биологических Инвазий, 2025 год, № 4. С. 163-167.

Статьи, опубликованные в российских журналах

1. **Борзенкова Т.Г.** Исследование аборигенной дендрофлоры города Хабаровска // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2021. № 20-1. С. 70-75.
2. **Борзенкова Т.Г.** Чужеродные виды древесных растений города Хабаровска // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2023. № 22-1. С. 53-57.
3. Цыренова Д.Ю. **Борзенкова Т.Г.** Естественное семенное возобновление клена ясенелистного в условиях Хабаровска // Электронный журнал «Ученые заметки ТОГУ». 2024, Том 15, № 1, С. 1-7 // URL: https://ejournal.pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2024/TGU_15_1.pdf (дата обращения: 20.05.2024).

Работы, опубликованные в материалах международных, всероссийских, региональных конференций

1. **Борзенкова Т.Г.**, Фомина А.В. Исследование дендрофлоры города Хабаровска в образовательном процессе детского эколого-биологического центра. // Сборник: Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Комсомольск-на-Амуре, 2021. С. 19-27.
2. **Борзенкова Т.Г.** Изучение жизненной формы инвазивного клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в городе Хабаровске. // Сборник: Биоморфология растений: традиции и современность. Материалы Международной научной конференции. Киров, 2022. С. 113-116.
3. **Борзенкова Т.Г.**, Фомина А.В. Дендрофлора учебной экологической тропы детского эколого-биологического центра и ее использование в образовательном процессе. // Сборник: Философия современного природопользования в бассейне реки Амур. Материалы XI научно-практической конференции с международным участием. Хабаровск, 2022. С. 163-166.
4. **Борзенкова Т.Г.** Тополя (*Populus* L.) Хабаровска // Сборник: VIII Дружининские чтения. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвящённой 300-летию Российской академии наук, 55-летию Института водных и экологических проблем ДВО РАН, 60-летию заповедников в Приамурье. 2023. С. 347-349.
5. Зарипова Н.В. **Борзенкова Т.Г.** Егорова А.В. Элементный состав древесных растений в условиях Хабаровска // Современная Российская наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 15 марта 2024 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. – С. 13-15.