

Вестник Томского государственного
архитектурно-строительного университета.
2025. Т. 27. № 6. С. 48–64.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –
Journal of Construction and Architecture.
2025; 27 (6): 48–64.
Print ISSN 1607-1859
Online ISSN 2310-0044

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 712.4

DOI: 10.31675/1607-1859-2025-27-6-48-64

EDN: DEASUR

ФОРМИРОВАНИЕ КАРТ СОВМЕСТИМОСТИ РАСТЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА ДЛЯ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ

**Ярослава Игоревна Ермолаева, Александра Сергеевна Кошечкина,
Олеся Олеговна Смолина**

*Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. *Актуальность.* Озеленение городских ландшафтов является крайне важным фактором в формировании окружающей среды, однако вопросам рационального подбора растительных компонентов часто уделяется недостаточное внимание. Для повышения качества и репрезентативности озеленения, его устойчивости необходимо учитывать ряд критериев и особенностей разных видов растений при их совместной посадке. В настоящем исследовании освещены вопросы сочетаемости древесно-кустарниковых и травянистых растений Западно-Сибирского региона на основе следующих параметров: корневая система, освещенность, состав, влажность и плодородность почвы, зимо- и засухоустойчивость, период цветения растений.

Цель исследования. Разработка карт совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений Западно-Сибирского региона для повышения качества и репрезентативности городских ландшафтов.

Методы. Применены ландшафтный, картографический и теоретический анализ, методы сравнения, синтеза и моделирования.

Результаты. Разработано тридцать шесть карт совместимости, включающих шестьсот тридцать сочетаний древесно-кустарниковых и травянистых растений Западно-Сибирского региона. На основе полученных данных составлены древесно-кустарниковые и цветочно-травянистые композиции, рекомендуемые для совместной посадки в практике городского озеленения.

Ключевые слова: городской ландшафт, древесно-кустарниковые растения, травянистые растения, озеленение, совместимость растений

Для цитирования: Ермолаева Я.И., Кошечкина А.С., Смолина О.О. Формирование карт совместимости растений Западно-Сибирского региона для городских ландшафтов // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2025. Т. 27. № 6. С. 48–64. DOI: 10.31675/1607-1859-2025-27-6-48-64. EDN: DEASUR

ORIGINAL ARTICLE

MAPPING OF WEST SIBERIAN PLANT CONSISTENCY FOR URBAN LANDSCAPES

Yaroslava I. Yermolayeva, Aleksandra S. Koshechkina, Olesya O. Smolina
Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russia

Abstract. Although greening of urban landscapes is an extremely important for the environment formation, less attention is given to it. To improve the urban landscape quality and representation, it is necessary to consider the criteria and characteristics of different plant species when planting them together. This work highlights the consistency of woody-shrubby and herbaceous plants based on such parameters as the root system, illumination, composition, soil humidity and function, winter- and drought resistance, flowering period.

Purpose: The purpose of this study is mapping of West Siberian woody-shrubby and herbaceous plant consistency in order to improve the landscapes quality and representation.

Methodology: Landscape, cartographic and theoretical analysis, synthesis, comparison, modeling.

Research findings: Mapping of West Siberian woody-shrubby and herbaceous plants includes 36 samples and 630 combinations. The compositions are mapped and recommended for joint planting of urban landscapes.

Keywords: urban landscape, trees and shrubs, herbaceous plants, landscaping, plant compatibility

For citation: Ermolaeva Ya.I., Koshechkina A.S., Smolina O.O. Mapping of West Siberian Plant Consistency for Urban Landscapes. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2025; 27 (6): 48–64. DOI: 10.31675/1607-1859-2025-27-6-48-64. EDN: DEASUR

Введение

В большинстве стран мира, включая Россию, уделяется недостаточное внимание озеленению городских ландшафтов. Несмотря на потенциальную значимость зеленых насаждений для улучшения качества жизни горожан и оптимизации экологического состояния городской среды [1], многие территории остаются неэффективно озелененными.

Растения являются важными элементами городской среды, т. к. образуют естественный микроклимат (регулируя ветровой, температурный и влажностный режимы), улучшают качество воздуха, обеспечивают биоразнообразие, оказывают благоприятное влияние на психоэмоциональное состояние человека и повышают привлекательность окружающих территорий. Поэтому исследования, направленные на изучение и улучшение состояния городских пространств, являются крайне актуальными и востребованными. Это работы таких исследователей, как И.Л. Бухарина [1], В.А. Горохов [2], О.П. Лаврова [3], О.Н. Бобылева, И.Ю. Бочкова, Д.А. Бочков [4], М.Р. Колпакова, А.А. Гончар, Т.А. Чиндяева [5], С.Н. Бобылев, И.С. Завалеев, А.И. Завалеева, И.Ю. Ховавко [6], В.С. Зазуля [7] и др.

Цель исследования – разработка карт совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений Западно-Сибирского региона для повышения качества и репрезентативности городских ландшафтов.

Задачи исследования:

1) изучить понятие аллелопатии, проанализировать экологические паспорта Западно-Сибирского региона и Новосибирской области и особенности их составления;

2) разработать карту совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений Западной Сибири и сформировать научно-практические рекомендации к ним по высадке растений с учетом корневой системы, освещенности, состава, влажности и плодородности почвы, зимо- и засухоустойчивости, периода цветения;

3) разработать композиции из древесно-кустарниковых, травянистых и цветочных растений на основе авторских карт совместимости для повышения качества и репрезентативности городских ландшафтов Западной Сибири.

Научная новизна заключается в разработке авторского материала в виде карт совместимости, включающих тридцать шесть древесно-кустарниковых и травянистых видов растений и шестьсот тридцать комбинаций их сочетаний, а также композиций на основе созданных карт с формулировкой научно-практических рекомендаций по высадке растений.

Материалы и методы исследования: на основе данных экологического паспорта Новосибирской области [10], материалов и методических рекомендаций [11–13] путем теоретического анализа, синтеза, сравнения и моделирования была разработана карта совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений (табл. 1–3).

**Разработка карт совместимости древесных,
травянистых и цветочных растений Западной Сибири**

В процессе исследования выявлено, что в открытом доступе отсутствуют таблицы сочетаемости деревьев, кустарников и травянистых растений, в отличие от таблиц сочетаемости плодовых и садовых культур. Учет совместимости древесно-кустарниковых пород важно рассматривать для повышения качества и репрезентативности ландшафтов, обеспечения их устойчивости, создания благоприятных условий для роста, снижения фитопатологии растений и пр. В связи с этим авторами внесен вклад в разработку материала по данной теме.

Была проведена классификация деревьев, кустарников и травянистых растений, произрастающих в Западной Сибири. В результате анализа рассмотренного материала была создана карта совместимости растений (табл. 1–3) по данным экологического паспорта Новосибирской области [10]. Карта включает в себя одиннадцать видов деревьев, десять видов кустарников и пятнадцать видов цветов и трав, что составляет в общем количестве 36 растений и 630 возможных сочетаний.

Оценка качества сочетаний растений проводилась на основе восьми критериев (обозначены в табл. 1–3 символами «+» и «–», соответственно совпадение и несовпадение) в следующем порядке: корневая система, освещенность, состав, влажность и плодородность почвы, зимо- и засухоустойчивость, период цветения растений.

Однако помимо указанных факторов следует учитывать аллелопатические свойства организмов.

Таблица 1

Карта совместимости древесных растений

Table 1

Woody plant consistency mapping

№ п/п	Растения	Вяз гладкий	Дуб черешчатый	Ель обыкновенная	Ива белая	Клен остролистный	Лиственница сибирская	Можжевельник обыкновенный	Пихта сибирская	Рябина обыкновенная	Туя западная	Яблоня Сиверса
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вяз гладкий		2 ++++ +++	1 ++++ ++++	2 ++++ +++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	2 ++++ +++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++
2	Дуб черешчатый			2, 7 +- ++++ -+	8 +- ++++ +	2 ++++ ++++	2 ++++ ++++	2, 9 ++++ +-	7, 10 +- ++++ ++	7 +- ++++ ++	2, 7 +- ++++ -+	2 ++++ ++++
3	Ель обыкновенная				2 ++++ ++++	1 ++++ ++++	7 +- ++++ ++	7, 9 +- +- +++	1 ++++ ++++	2 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++
4	Ива белая					2, 8 +- ++++ +	2, 7 +- ++++ -+	2, 9 ++++ +-	8, 10 +- ++++ +	1 ++++ ++++	2 ++++ ++++	2, 8 +- ++++ +
5	Клен остролистный						1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++
6	Лиственница сибирская							1 ++++ ++++	7 +- ++++ ++	2, 7 +- ++++ -+	7 +- ++++ ++	1 ++++ ++++
7	Можжевельник обыкновенный								3, 7 +- ++++ +++	2, 7 +- ++++ -+	7 +- ++++ ++	1 ++++ ++++
8	Пихта сибирская									3 ++++ +++	1 ++++ ++++	1 ++++ ++++
9	Рябина обыкновенная										2 ++++ ++++	2 ++++ ++++
10	Туя западная											1 ++++ ++++
11	Яблоня Сиверса											

Таблица 2

Карта совместимости древесно-кустарниковых растений

Table 2

Woody plant and shrub consistency mapping

№ п/п	Растения	Барбарис Тунберга	Гортензия метельчатая	Кизильник блестящий	Карагана древовидная	Миндаль степной	Можжевель- ник даурский	Роза майская	Спирея японская	Хеномелес Мауля	Чубушник вечный
	0	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Вяз гладкий	3 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	4 +++++ ++	1 +++++ +++	1 +++++ +++	2, 4 +++++ +-	4, 5 +++++ +-	2, 4, 5 +++++ ---	2, 4, 5 +++++ ---
2	Дуб черешчатый	5, 10 ++++ +- ++	4, 5, 7 ++++ ++	4, 5, 7 ++++ ++	2, 4, 5, 7, 8 ++++ ++ -	5, 10 ++++ +- - +	2, 5, 8 ++++ ++ - +	4, 5, 7 ++++ ++	2, 4, 7 ++++ -	4 +++++ ++	4, 7, 8 ++++ ++
3	Ель обыкновенная	7, 3 +- +++++ +	2, 4 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	4 +++++ ++	7 +- +++++ +	7, 9 +- +++++ +	2, 4 +++++ +-	4, 5 +++++ +-	2, 4, 5, 7 ++++ ++	2, 4, 5 +++++ ---
4	Ива белая	10 ++++ ++++	4, 8 ++ ++++	4 ++++ ++	2, 4 ++++ +-	10 ++++ ++ +	2 ++++ ++	4, 8 ++ ++++	2, 4, 5 ++++ ---	4, 5, 8 ++ ++ +	4, 5 ++++ +-
5	Клен остролистный	3 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	4, 8 ++ ++++	1 +++++ +++	8 ++ ++++	2, 4 +++++ +-	4, 5 +++++ +-	2, 4, 5 +++++ ---	2, 4, 5, 8 ++ ++ - -
6	Лиственница сибирская	3 +++++ +-	2, 7 ++ ++++ +	2, 7 ++ ++++ +	7 ++ ++++ +	1 +++++ +++	1 +++++ +++	2, 7 ++ ++++ +	5, 7 ++ ++++ ++	2, 5 +++++ -- +	2, 5, 7 ++ ++++ +-
7	Можжевельник обыкновенный	3 +++++ +-	2, 4, 7 ++ ++++ -	2, 4, 7 ++ ++++ -	4, 7 ++ ++++ -	1 +++++ +++	1 +++++ +++	4, 7 ++ ++++ -	4, 7 ++ ++++ +	2, 4, 5, 9 ++++ ---	2, 4, 5, 7 ++ ++++ --
8	Пихта сибирская	3, 7 +- ++++ +	3, 4 +++++ +-	3, 4 +++++ +-	8, 4 ++ ++++	7 +- +++++ +	7 +- +++++ +	3, 4 +++++ +-	4, 5 +++++ +-	3, 4, 5, 7, 9 ++ ++ - --	4, 5, 8, 10 ++ ++ - -
9	Рябина обыкновенная	7 +- +++++ +	4 +++++ ++	4, 8 ++ ++++	2, 4, 8 ++ ++++ -	3, 7, 8 +- ++++ +	2, 7, 8 +- ++++ +	4 +++++ ++	2, 4, 5, 8 ++ ++ - -	4, 5, 7 ++ ++++ +	4, 5, 8 ++ ++++ +

Окончание табл. 2

End of table 2

№ п/п	Растения	Барбарис Тунберга	Гортензия метельчатая	Кизильник блестящий	Карагана древовидная	Миндаль степной	Можжевель- ник даурский	Роза майская	Спирея японская	Хеномелес Мауля	Чубушник венечный
	0	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10	Туя западная	3, 7 + ++++ +	2, 4 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	4 +++++ ++	7 + +++++ +	7 + +++++ +	2, 4 +++++ +-	4, 5 +++++ -+	2, 4, 5, 7 + +++ --	2, 4, 5 +++++ ---
11	Яблоня Сиверса	1 +++++ +++	2, 4 +++++ +-	2, 4 +++++ +-	4, 8 +- ++++	1 +++++ +++	8 +- ++++	2, 4 +++++ +-	4, 5 +++++ -+	2, 4, 5 +++++ ---	2, 4, 5, 8 +- +- -
12	Барбарис Тунберга		4 +++++ ++	1 +++++ ++	3 +++++ ++	3 +++++ ++	3 +++++ ++	1 +++++ ++	3, 4, 5 +++++ ---	5 +++++ -++	4, 5 +++++ -+
13	Гортензия метельчатая			4 +++++ ++	2, 4, 8 ++ ++++ -	3, 4 +++++ +-	2, 8 ++ ++++ +	1 +++++ ++	2, 5 +++++ -++	4, 5 +++++ -+	4, 5, 8 ++ ++ +
14	Кизильник блестящий				2 +++++ ++ +	3, 4 +++++ +-	2 +++++ ++	1 +++++ ++	2, 4, 5 +++++ ---	5 +++++ -++	4, 5 +++++ -+
15	Карагана древовидная					4 +++++ ++	1 +++++ ++	2, 8 ++ ++++ +	4, 5 +++++ -+	2, 5, 8 ++ +- +	2, 4, 5 +++++ ---
16	Миндаль степной						1 +++++ ++	3 +++++ ++	4, 5 +++++ -+	3, 4, 5 +++++ ---	3, 4, 5 +++++ ---
17	Можжевельник даурский							2, 8 ++ ++++ +	5 +++++ -++	2, 5, 8 ++ +- +	2, 5 +++++ -++
18	Роза майская								2, 5 +++++ -++	5 +++++ -++	2, 5 +++++ -++
19	Спирея японская									2, 4 +++++ +-	2 +++++ ++
20	Хеномелес Мауля										4, 8 ++ ++++
21	Чубушник венечный										

Таблица 3
Карта совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений

Table 3

Woody and herbaceous plant and shrub consistency mapping

№ п/п	Растения	Ирис обыкновенный	Калужница	Камыш	Клевер	Лаванда узколистная	Манник большой Варiegata	Мелисса	Обриета	Овсяница	Просо	Рогоз	Ромашка садовая	Флокс шиловидный	Шалфей	Эхинацея
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	Вяз гладкий	1 ++++ +++	6 (1)* +++ +++ +	6 (4)* +++ +++ +	2, 4 +++ +++ -	4 +++ +++ -	1 ++++ +++	2, 4 +++ +++ -	1 +++ +++ +	1 +++ +++ +	1 +++ +++ +	6 (4)* +++ +++ -	1 +++ +++ +	4 +++ +++ -	4 +++ +++ -	4 +++ +++ -
2	Дуб черешчатый	5, 7 +- +++ -+	6 (5, 8)* +- +++ -++	6 (4, 5)* +- +++ +-	4, 5 +++ +- +	2, 4, 9 +++ +- +-	5 ++++ +- ++	4 +++ +++ -	2, 5, 8, 9 +++ +- -+	5 +++ +- -	2, 5 +++ +- -	6 (4, 5)* +++ +- +	2, 5 +++ +- -	2, 4, 5, 8, 9 +++ +- --	4, 5, 8, 10 +++ +- --	2, 4 +++ +- -
3	Ель обыкновенная	1 ++++ ++++	6 (10)* +++ +++ -+	6 (4, 10)* +++ +++ --	4, 10 +++ +- --	4, 5, 7 +- +++ --	10 ++++ +- --	3, 4, 5, 7 +- +++ --	7 +- +++ ++	4 +++ +++ +-	7 +- +++ ++	6 (4, 10)* +++ +++ --	7 +- +++ ++	4, 7 +- +++ ++	4, 7 +- +++ ++	4, 5 +++ +- --
4	Ива белая	2, 8 +- +++ +	8 +- +++ ++	4, 8 +- +++ +-	4 +++ +++ +-	4, 5, 10 +++ +++ --	4, 8 +- +++ -	4, 5, 8 +- +++ +-	2 +++ +++ -+	4 +++ +++ --	2, 8 +- +++ -+	4, 8 +- +++ -	2, 8 +- +++ --	2, 4 +++ +++ --	4, 10 +++ +++ -	2, 4, 5 +++ +- --
5	Клен остролистный	1 ++++ ++++	6 (8)* +- +++ ++	6 (4)* +++ +++ +-	4 +++ +++ +-	3, 4, 5 +++ +++ --	1 ++++ ++++	2, 4 +++ +++ --	8 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	6 (4)* - +++ -	1 +++ +++ ++	4, 8 +++ +++ +-	4, 8 +++ +++ +-	2, 4, 5 +++ +- --
6	Лиственница сибирская	7 +- ++++ ++	6 (2, 7)* -- +++ +-	6 (2, 7)* -- +++ +-	2, 7 +- +++ +-	5 +++ +++ ++	2, 7 +- +++ -+	2, 5 +++ +++ -+	1 +++ +++ ++	7 +- +++ +++	1 +++ +++ ++	6 (2, 7)* - +++ +-	1 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	5, 7 +- +++ -++
7	Можжевельник обыкновенный	7 +- ++++ ++	6 (7)* +- +++ +++	6 (4, 7, 9)* +- +- +++	7, 9 +- +++ +++	3, 4, 5 +++ +++ --	7, 9 +- +++ +++	2, 4 +++ +++ --	1 +++ +++ ++	7 +- +++ +++	9 +++ +- +++	6 (7, 9)* -- +++ +++	1 +++ +++ ++	4 +++ +++ +-	4 +++ +++ +-	2, 4, 5 +++ +- --
8	Пихта сибирская	1 ++++ +++	6 (10)* +++ -- +++ +	6 (9, 10)* +++ -- +++	4, 9 +++ +- ++	3, 4, 5, 7 +- +++ --	9 ++++ - +++	3, 4, 7 +- +++ +-	3, 7 +- +++ +	1 +++ +++ ++	7, 9 +- +++ +++	6 (4, 9, 10)* +++ -- +++	7 +- +++ +++	4, 7 +- +++ +++	4, 7 +- +++ +++	3, 4, 5 +++ +- --

Продолжение табл. 3
Continuation table 3

№ п/п	Растения	Ирис обыкновенный	Калужница	Камыш	Клевер	Лаванда узколистная	Манник большой Варiegата	Мелисса	Обриета	Овсяница	Просо	Рогоз	Ромашка садовая	Флокс шиловидный	Шалфей	Эхинацея
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
9	Рябина обыкновенная	2 ++++ +++ +	6 (8)* ++ ++ ++	6 (4)* +++ +++ ++	4 +++ +++ +	3, 4, 5, 7 ++ +++ --	4 ++++ +++ --	4, 5, 7 + +++ --	2, 7, 8 +- +++ --	2, 4 +++ +++ --	2, 7 + +++ ++	6 (1)* +++ +++ ++	2, 4, 7 + +++ --	2, 4, 7, 8 +- +++ --	3, 4, 7, 8 +- +++ --	2, 4, 5 +++ +++ --
10	Туя западная	1 ++++ ++++	6 (2)* +++ +++ +-	6 (2, 4)* +++ +++ --	2, 4 +++ +++ --	4, 5, 7 + +++ --	2, 4 ++++ +++ --	4, 5, 7 + +++ --	7 +- +++ ++	4 +++ +++ +	7 + +++ +++	6 (2)* +++ +++ +-	4, 7 +- +++ +++	4, 7 +- +++ +++	4, 7 +- +++ +++	4, 5 +++ +++ +
11	Яблоня Сиверса	1 ++++ ++++	6 (2, 8)* ++ ++ --	6 (2, 4)* +++ +++ --	2, 4 +++ +++ --	4, 5 +++ +++ +	2 ++++ +++ +	2, 4, 5 +++ +++ --	8 +++ +++ ++	4 +++ +++ +	1 +++ +++ ++	6 (2, 4)* +++ +++ --	1 +++ +++ ++	4, 8 +++ +++ +	4, 8 +++ +++ +	4, 5 +++ +++ +
12	Барбарис Тунберга	10 +++ ++ +	6 (10)* +++ - +++ +	6 (4, 10)* +++ - +++ -	3 +++ - +++ +	3, 4, 5 +++ +++ --	10 ++++ +++ --	3, 4, 5 +++ +- ++	3, 8 +++ - +++ +	3 +++ - +++ +	3 +++ - +++ +	6 (10)* +++ - +++ +	3 +++ - +++ +	3, 8 +++ - +++ +	3, 8 +++ - +++ +	3, 5 +++ - +++ +
13	Гортензия метельчатая	2, 4 ++++ ++ -	6 (4)* +++ +++ +	6 (1)* +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	3, 4, 5 +++ +++ --	1 ++++ +++ --	5 +++ +++ ++	2, 4, 8 +++ +++ --	2 +++ +++ -	5 +++ +++ --	4 +++ +++ +	2 +++ +++ -	2, 8 +++ +++ -	3, 8 +++ +++ +	2 +++ +++ -
14	Кизильник блестящий	2 ++++ ++ +	6 (4)* +++ +++ +	6 (4)* +++ +++ +	1 +++ +++ ++	2, 4, 5 +++ +++ --	4 ++++ +++ --	4, 5 +++ +++ +	8 +++ +++ +	2, 4 +++ +++ --	2 +++ +++ -	6 (1)* +++ +++ ++	2 +++ +++ -	2, 8 +++ +++ -	3, 8 +++ +++ +	2, 5 +++ +++ -
15	Карагана древовидная	8 ++ ++++	6 (4, 8)* ++ +++ -	6 (4, 8)* ++ +++ -	1 +++ +++ +	2, 4 +++ +++ -	2, 5, 8 +++ +++ -	2, 4, 8 +++ +++ -	1 +++ +++ +	4 +++ +++ -	8 +++ +++ +	6 (8)* +++ +++ +	8 +++ +++ +	1 +++ +++ +	1 +++ +++ +	1 +++ +++ +
16	Миндаль степной	1 ++++ ++++	6 (3)* +++ +++ +-	6 (4, 10)* +++ - -	3, 4 +++ ++ --	4, 5 +++ ++ +	4, 10 ++++ +++ -	3, 4, 5 +++ +++ --	3, 8 +++ - +++ +	4 +++ +++ +	4 +++ +++ +	6 (10)* +++ - ++	4 +++ +++ +	8 +++ +++ +	4, 8 +++ +++ +	4, 5 +++ +++ +

Продолжение табл. 3
Continuation table 3

№ п/п	Растения	Ирис обыкновенный	Калужница	Камыш	Клевер	Лаванда узколистная	Маник большой Варiegата	Мелисса	Обриета	Овсяница	Просо	Рогоз	Ромашка садовая	Флокс пиловидный	Шалфей	Эхинацея
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
17	Можжевель- ник даурский	8 +++ ++++ +	6 (2, 8)* ++ +++ ++	6 (2, 8)* ++ +++ ++	2, 8 +++ +++ -+	5, 8 +++ +++ ++	2, 8 +++ +++ +	2, 5, 8 +++ +++ -+	1 +++ +++ ++	8 +++ +++ ++	8 +++ +++ +	6 (2, 8)* +++ +++ -+	8 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	5, 8 +++ +++ ++
18	Роза майская	2 ++++ +++ +	6 (4)* +++ +++ ++	6 (1)* +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	2, 5 +++ +++ -+	1 +++ +++ ++++	5 +++ +++ ++	2, 8 +++ +++ -+	5 +++ +++ -++	2 +++ +++ -+	6 (1)* +++ +++ ++	1 +++ +++ +	2, 8 +++ +++ -+	3, 8 +++ +++ -+	2, 5 +++ +++ -+
19	Спирея японская	4, 5 ++++ +- +	6 (2, 4, 5)* +++ +++ --	6 (2, 5)* +++ +++ -+	2, 5 +++ +++ -+	1 +++ +++ ++	2, 5 +++ +++ +	2 +++ +++ -+	4, 5, 8 +++ +++ +-	4, 5 +++ +++ +	5 +++ +++ ++	4, 5 +++ +++ +	5 +++ +++ ++	5, 8 +++ +++ ++	5, 8 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++
20	Хеномелес Мауля	2, 5 ++++ +- +	6 (4, 5)* +++ +++ ++	6 (4, 5)* +++ +++ ++	5 +++ +++ ++	2, 4, 9 +++ +++ +-	5 +++ +++ ++	4 +++ +++ +-	2, 5, 8, 9 +++ +++ +-	5 +++ +++ ++	2, 5 +++ +++ -+	6 (5)* +++ +++ ++	2, 5 +++ +++ -+	2, 5, 8, 9 +++ +++ +	3, 5, 8 +++ +++ -+	2 +++ +++ -+
21	Чубушник вечный	2, 4, 5 ++++ +- -	6 (4, 5)* +++ +++ ++	6 (5)* +++ +++ ++	5 +++ +++ ++	2, 9 +++ +++ +-	5 +++ +++ ++	1 +++ +++ ++	2, 4, 5, 8, 9 +++ +++ --	5 +++ +++ ++	5 +++ +++ ++	6 (5)* +++ +++ ++	2, 5 +++ +++ -+	2, 5, 8, 9 +++ +++ -+	3, 5, 8 +++ +++ -+	2 +++ +++ -+
22	Ирис обыкновенный		6 (2)* +++ +++ -+	6 (2, 9)* +++ +++ ++	2, 9 +++ +++ -+	5, 7, 9 +++ +++ -++	2, 9 +++ +++ +	2, 5, 7 +++ +++ -++	2, 7, 8, 9 +++ +++ +++	1 +++ +++ ++	7, 9 +++ +++ +++	6 (2, 9)* +++ +++ -+	7 +++ +++ +++	7, 8, 9 +++ +++ +++	3, 7, 8 +++ +++ +++	5 +++ +++ ++
23	Калужница			4, 9 +++ +- +++	6 (4, 9)* +++ +- +++	6 (7, 9, 5, 4, 2)* +++ +- +++	6 (9)* ++++ +- +++	6 (4, 5, 7)* +++ +- +++	6 (2, 7, 8, 9)* +++ +- +++	6 (2)* +++ +- +++	6 (2)* +++ +- +++	4, 9 +++ +- +++	6 (2, 7)* +++ +- +++	6 (2, 4, 7, 8, 9)* +++ +- +++	6 (3, 4, 7, 8)* +++ +- +++	6 (2, 4)* +++ +- -
24	Камыш				6 (1)* +++ +++ ++	6 (2, 5, 7, 9)* +++ +- -++	6 (1)* ++++ +++ +++	6 (2, 5, 7, 9)* +++ +- -++	6 (2, 4, 7, 8, 9)* +++ +- -++	6 (2, 9)* +++ +- -++	6 (2)* +++ +- -+	1 +++ +++ ++	6 (2, 7, 9)* +++ +- -++	6 (2, 7, 8, 9)* +++ +- -++	6 (7, 8, 9, 10)* +++ +- -++	6 (2, 5, 9)* +++ +- -++

Продолжение табл. 3
Continuation table 3

№ п/п	Растения	Ирис обыкновенный	Калужница	Камыш	Клевер	Лаванда узколистная	Манник большой Вариегата	Мелисса	Обриета	Овсяница	Просо	Рогоз	Ромашка садовая	Флокс шиловидный	Шалфей	Эхинацея
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
25	Клевер					2, 7, 5 + ++ -- +	1 ++++ ++++ -- +	5, 7, 9 + ++ -- +	2, 7, 9 + +- ++ +	2, 9 +++ + ++ +	2, 7 + +++ ++ +	1 +++ +++ ++ ++	2, 7, 9 + ++ ++ ++	2, 7, 9 + ++ ++ ++	3, 7, 9 + +- ++ ++	2, 5, 9 +++ +- +- +
26	Лаванда узколистная						2, 5, 7, 9 + +- -- +	2, 9 +++ + ++ ++	4, 5 +++ ++ + +	5, 7, 9 + +- ++ --	5, 9 +++ +- ++ +	6 (2, 5, 7, 9)* + +- -- +	5, 9 +++ +- ++ ++	5 +++ ++ ++ ++	5, 9 +++ +- ++ ++	7, 9 +- ++ ++ ++
27	Манник большой Вариегата							2, 5, 7, 9 + +- -- ++	2, 7, 8, 9 +- -- ++ ++	2, 9 +++ + ++ +	2, 7 + + + +	6 (1)* +++ +++ ++ ++	2, 7, 9 + +- ++ ++	2, 7, 8, 9 +- + ++ ++	3, 7, 8, 9 +- -- ++ ++	2, 5, 9 +++ -- -- --
28	Мелисса								2, 4, 5, 8, 9 ++ -- --	2, 5, 7 + +++ +++ -- +	2, 5, 9 +++ +- -- +	6 (2, 5, 7)* + +- ++ ++	2, 5, 7 + +++ +++ -- +	2, 5, 7, 8 +- +- +- +	3, 5, 7, 8 +- +- +- +	2 +++ +++ ++ +
29	Обриета									7, 9 + ++ +++	2, 8, 9 ++ -- +++	2, 7, 8, 9 +- -- ++	2, 8, 9 +++ -- +++	2 +++ + ++ +	3, 9 +++ -- +++	2, 5, 7, 9 + +- +- --
30	Овсяница										7, 9 + ++ +++	2, 9 +++ + ++	7 + +++ +++	7, 9 + ++ +++	3, 7 + + +++	5 +++ ++ ++
31	Просо											2, 7 + + ++ +	9 +++ + +++	8, 9 ++ + +++	3, 8, 9 ++ -- +++	5, 7, 9 + + ++ --
32	Рогоз												2, 7, 9 + +- ++	2, 7, 8, 9 +- + ++	3, 7, 8, 9 +- -- ++	2, 5, 9 +++ -- --
33	Ромашка садовая													8, 9 ++ + +++	3, 8 ++ - +++	5, 7 + ++ --

Окончание табл. 3
End of table 3

№ п/п	Растения	Ирис обыкновенный	Калужница	Камыш	Клевер	Лаванда узколистая	Маник большой Варiegата	Мелисса	Обриета	Овсяница	Просо	Рогоз	Ромашка садовая	Флокс шиловидный	Шалфей	Эхинацея
34	Флокс шиловидный														3, 9 +++ -- +++	5, 7, 9 + ++ -++
35	Шалфей															3, 5, 7 + + + ++
36	Эхинацея															

Условные обозначения:

- 1 – благоприятная совместимость по всем рассматриваемым параметрам растений в группе;
 2 – обеспечение достаточного полива (необходимо обеспечить достаточный полив растения-гигрофита в группе);
 3 – избегание избыточного полива (не допускать переувлажнения почвы для растения-ксерофита в группе – по возможности высаживать рельефно выше относительно растения-гигрофита/мезофита);
 4 – цветение в разные месяцы растений в группе (необходимо организовать плавный переход цветения** в композиции для обеспечения репрезентативности в течение сезона);
 5 – обеспечение утепления (необходимо организовать утепление неустойчивого** растения в группе. Для утепления корневой системы используются некоторые из органических материалов, например: листья, солома, опилки, торф, для защиты от морозов применяются нетканые материалы и каркасные укрытия);
 6 – разные среды обитания (одно растение в группе преимущественно произрастает в переувлажненных (болотистых) почвах, второе растение предпочитает почвы средней или низкой влажности);
 7 – требования к освещению (одно из растений в группе предпочитает большую освещенность**, в связи с чем необходимо обеспечить открытое пространство для беспрепятственного попадания солнечных лучей к растению, например соблюдать нормируемое расстояние между посадками, учитывая диаметр кроны крупных растений во взрослом виде, а также темп роста);
 8 – почвенные условия (разные требования к типу почв, в связи с чем нужно обеспечить подсыпку конкретного типа грунта** необходимого объема для благоприятного роста растений в группе);
 9 – подкормка (требования к удобрению почв** для одного или двух растений в группе. Подкормка может быть корневой и внекорневой, внесение удобрений при поливе, питание растворами и/или смесями органического и минерального происхождения);
 10 – разное отношение к влажности (растение-гигрофит требует обязательного полива в группе, в отличие от растения-ксерофита).

* В скобках указаны дополнительные параметры совместимости растений, которые также необходимо учитывать, основной параметр совместимости указан цифрой.

** См. характеристики растений в экологическом паспорте растений Новосибирской области.

Аллелопатия представляет собой процесс стимуляции или угнетения, включающий вторичные метаболиты, производимые растениями, водорослями, бактериями и грибами, которые влияют на рост и развитие сельскохозяй-

ственных и биологических систем [8, 9]. Примером такого взаимодействия может служить возможность угнетения рядом произрастающих растений, проявляющаяся в изменении темпов роста, создании неблагоприятного микроклимата или привлечении вредоносных насекомых.

Зеленым цветом в картах (табл. 1–3) выделено наилучшее сочетание (совпадение по всем восьми параметрам), синим – отличное (несовпадение по периоду цветения), желтым – хорошее (несовпадение по составу почвы и зимостойкости), оранжевым – приемлемое (несовпадение по требованиям к освещению), красным – неудачное (различное отношение и требования к влажности почвы) и белым – растения, существующие в разной среде обитания (наличие в группе растений, обитающих в водной среде). Помимо этого, в табл. 1–3 используются цифровые обозначения от одного до десяти, соответствующие особенностям сочетания растений, рассматриваемых в группе (подробнее см. условные обозначения).

Исходя из представленных выше карт совместимости, можно сделать вывод, что общее количество наилучших сочетаний (зеленый цвет) составляет 86 пар, что соответствует 13,7 % от общего числа комбинаций. Отличные сочетания (синий цвет) представлены 28 парами, что составляет 4,4 %; хорошие сочетания (желтый цвет) являются самыми многочисленными и включают 273 пары, или 43,3 %. Приемлемые сочетания (оранжевый цвет) составили 118 пар, т. е. 17,3 %; неудачные (красный цвет) – 39 пар, или 6,2 %; пары из разных сред обитания (белый цвет) составили 86 сочетаний, что также соответствует 13,7 %.

Рассматривая каждую карту совместимости по отдельным группам растений, следует отметить, что в карте совместимости древесных растений (см. табл. 1) наибольшее количество пар приходится на наилучшие сочетания (зеленый), в количестве 23 комбинаций, что составляет 41,8 %, в то время как наименьшим стало одно неудачное сочетание (красный), составляющее 1,8 % от общего числа сочетаний (55) среди древесных растений. Наибольшим количеством сочетаний в карте совместимости древесно-кустарниковых растений (табл. 2) стали хорошие сочетания (желтый) 89 пар, что соответствует 57,4 %, наименьшим – неудачные сочетания (красный) в количестве 3 пар, 1,9 %. Общее количество сочетаний составляет 155 комбинаций. В карте совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений (табл. 3) наибольшее – хорошие сочетания (желтый) 165 пар, 39,3 %, наименьшее – отличное сочетание (синий) 21 пара, 5,0 %. Общее количество сочетаний составляет 420 комбинаций.

Древесно-кустарниковые, травянистые и цветочные композиции для городского озеленения

На основе составленных карт (см. табл. 1–3) были разработаны различные композиции (рис. 1–4) из анализируемых растений, которые можно использовать при озеленении городских пространств, таких как парки, скверы, набережные и т. п. Подбор растений для композиций основывался на следующих четырех критериях: отношение к свету, отношение к влажности и составу почвы, а также период цветения. Для данных групп были выбраны неинвазивные виды растений, которые приспособлены к местным условиям и менее подвержены воздействию вредителей, по сравнению с инвазивными видами.

КОМПОЗИЦИЯ № 1 РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВДАЛИ ОТ ЗАБОЛЮЧАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСВЕЩЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

СОСТАВ КОМПОЗИЦИИ: ЯБЛОНЯ СИВЕРСА (H = 4-8 М, D = 3-5 М)
 БАРБАРИС ТУНБЕРГА (H = 3-4 М, D = 3-4 М)
 МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ (H = 0,3-0,5 М, D = 1,5-2 М)
 ШАЛФЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (H = 0,3-1 М, D = 0,3-1 М)

УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ:

ЯБЛОНЯ СИВЕРСА	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУТЛИНОК * V МАЙ
БАРБАРИС ТУНБЕРГА	○ ГЕЛИОФИТ ▼ КСЕРОФИТ ☐ СУТЛИНОК * V МАЙ / VI ИЮНЬ
МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ	○ ГЕЛИОФИТ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУПЕСЬ * НЕТ
ШАЛФЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ	○ ГЕЛИОФИТ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУПЕСЬ * VI ИЮНЬ / VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ / IX СЕНТЯБРЬ



Рис. 1. Композиция № 1: яблоня Сиверса, барбарис Тунберга, можжевельник даурский и шалфей лекарственный. Рекомендации по высадке: размещать вдали от чрезмерно насыщенных влагой почв на открытых освещенных пространствах. Символом «*» обозначен период цветения растений

Fig. 1. Composition 1 consists of Sievers apple tree, Thunberg barberry, Daurian juniper and medicinal sage. Planting recommendations: place away from excessively moist soils in open, illuminated spaces. Star * indicates the plant flowering period

КОМПОЗИЦИЯ № 2 РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВБЛИЗИ ЗАБОЛЮЧАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА СОЛНЕЧНОГО СВЕТА

СОСТАВ КОМПОЗИЦИИ: ИВА БЕЛАЯ (H = 5-20 М, D = 3-15 М)
 КАЛУЖНИЦА (H = 0,2-0,4 М, D = 0,2-0,45 М)
 КАМЫШ (H = 0,6-1,3 М, D = 1-1,5 М)
 МАННИК БОЛЬШОЙ ВАРИЕГАТА (H = 0,6-0,9 М, D = 0,3-0,7 М)

УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ:

ИВА БЕЛАЯ	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ ГИГРОФИТ ☐ СУПЕСЬ * IV АПРЕЛЬ / V МАЙ
КАЛУЖНИЦА	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ ГИГРОФИТ ☐ СУТЛИНОК * V МАЙ
КАМЫШ	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУТЛИНОК * VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ / IX СЕНТЯБРЬ
МАННИК БОЛЬШОЙ ВАРИЕГАТА	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ ГИГРОФИТ ☐ СУТЛИНОК * НЕТ



Рис. 2. Композиция № 2: ива белая, калужница, камыш и манник большой Вариегата. Рекомендации по высадке: размещать непосредственно вблизи воды вне зависимости от количества и интенсивности солнечного света. Символом «*» обозначен период цветения растений

Fig. 2. Composition 2 consists of white willow, marsh marigold, reed and large manna grass Variegata. Planting recommendations: place directly near water, regardless of the amount and intensity of sunlight. Star * indicates the plant flowering period

КОМПОЗИЦИЯ № 3 РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВДАЛИ ОТ ЗАБОЛАЧИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

СОСТАВ КОМПОЗИЦИИ: РОЗА МАЙСКАЯ (H = 1,5-12 М, D = 0,5-5 М)
ГОРТЕНЗИЯ МЕТЕЛЬЧАТАЯ (H = 2-5 М, D = 2-5 М)
МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ (H = 0,3-0,5 М, D = 1,5-2 М)
ЛАВАНДА УЗКОЛИСТНАЯ (H = 0,4-0,9 М, D = 0,4-0,5 М)
ШАЛФЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (H = 0,3-1 М, D = 0,3-1 М)

УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ:

РОЗА МАЙСКАЯ	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУТЛИНОК * VI ИЮНЬ / VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ
ГОРТЕНЗИЯ МЕТЕЛЬЧАТАЯ	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУТЛИНОК * V МАЙ / VI ИЮНЬ / VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ / IX СЕНТЯБРЬ
МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ	○ ГЕЛИОФИТ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУПЕСЬ * НЕТ
ЛАВАНДА УЗКОЛИСТНАЯ	○ ГЕЛИОФИТ ☐ КСЕРОФИТ ☐ СУПЕСЬ * VI ИЮНЬ / VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ
ШАЛФЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ	○ ГЕЛИОФИТ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУПЕСЬ * VI ИЮНЬ / VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ / IX СЕНТЯБРЬ



Рис. 3. Композиция № 3: роза майская, гортензия метельчатая, можжевельник даурский, лаванда и шалфей. Рекомендации по высадке: размещать на освещенных, не сильно заболачиваемых территориях. Символом «*» обозначен период цветения растений

Fig. 3. Composition 3 consists of May rose, panicle hydrangea, Daurian juniper, lavender and sage. Planting recommendations: place in lighted, not very waterlogged areas. Star * indicates the plant flowering period

КОМПОЗИЦИЯ № 4 РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВБЛИЗИ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ НА ЗАТЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

СОСТАВ КОМПОЗИЦИИ: ТУЯ ЗАПАДНАЯ (H = 1,5-12 М, D = 0,5-5 М)
ГОРТЕНЗИЯ МЕТЕЛЬЧАТАЯ (H = 2-5 М, D = 2-5 М)
МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ (H = 0,3-0,5 М, D = 1,5-2 М)
ИРИС ОБЫКНОВЕННЫЙ (H = 0,4-0,9 М, D = 0,4-0,5 М)
МАННИК БОЛЬШОЙ ВАРИЕГАТА (H = 0,6-0,9 М, D = 0,3-0,7 М)
ОВСЯННИЦА (H = 0,2-0,4 М, D = 0,3-1,2 М)

УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ:

ТУЯ ЗАПАДНАЯ	● СЦИОГЛЕОФИТ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУПЕСЬ * V МАЙ
ГОРТЕНЗИЯ МЕТЕЛЬЧАТАЯ	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУТЛИНОК * V МАЙ / VI ИЮНЬ / VII ИЮЛЬ / VIII АВГУСТ / IX СЕНТЯБРЬ
МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ	○ ГЕЛИОФИТ ▼ МЕЗОФИТ ☐ СУПЕСЬ * НЕТ
МАННИК БОЛЬШОЙ ВАРИЕГАТА / ОВСЯННИЦА	● СЦИОФИТ / ГЕЛИОФОБ ▼ ГИГРОФИТ ☐ СУТЛИНОК * НЕТ



Рис. 4. Композиция № 4: туя западная, гортензия метельчатая, можжевельник даурский, ирис обыкновенный, манник большой Вариегата и овсяница. Рекомендации по высадке: размещать вблизи повышенной влажности на затененных территориях. Символом «*» обозначен период цветения растений

Fig. 4. Composition 4 consists of western thuja, panicle hydrangea, daurian juniper, common iris, large manna grass Variegata and fescue. Planting recommendations: place near high humidity in shaded areas. Star * indicates the plant flowering period

Представленные композиции экологически адаптированы и устойчивы к городским условиям Западно-Сибирского региона. Они обладают эстетической привлекательностью благодаря гармоничному сочетанию форм и цветов растений, создавая визуально интересные и комфортные пространства для человека. Кроме того, при их разработке учитывалась практическая реализуемость: выбранные виды не требуют сложного ухода, доступны для региона, хорошо интегрируются в структуру города, что обеспечивает их долговечность и минимизирует затраты на содержание.

Заключение

Проведенное исследование выявило, что подобных карт совместимости древесно-кустарниковых и травянистых растений в открытых источниках не обнаружено, что обусловило необходимость создания данного материала. Авторский вклад заключается в разработке карт совместимости (см. табл. 1–3) и составлении композиций растений (рис. 1–4), которые могут быть использованы для озеленения городских пространств. На основе полученных данных были сформированы общие научно-практические рекомендации по высадке и интеграции растений в городскую среду:

1. При подборе озеленения следует учитывать существующий макро- и микроклимат.
2. Осуществлять подбор растений в соответствии с экологическим паспортом региона.
3. Обеспечивать разнообразие видов: деревья, кустарники, многолетние и однолетние травы и цветы для создания сезонного интереса.
4. Отдавать предпочтение антиаллергенным и неинвазивным сортам растений, чтобы уменьшить негативное влияние на окружающую среду.
5. Формировать цветники и зеленые насаждения группами для создания тематических зон и обеспечения визуального разнообразия.
6. Создавать теневые зоны с помощью деревьев с раскидистой кроной.
7. Интегрировать растения в малые архитектурные формы (скамьи, павильоны, навесы, остановочные пункты и др.).

Разработанные материалы будут интересны специалистам в области ландшафтной архитектуры и дизайна, а также городским садоводам и арбористам. Планируется дальнейшее развитие данного направления исследования, включая публикацию классификаций и карт совместимости для каждого вида растений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бухарина И.Л., Поварницина Т.М., Ведерников К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде. Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. 216 с. ISBN 978-5-9620-0098-5. EDN: PYBPBD
2. Горохов В.А. Зеленая природа города. 2-е изд./, доп. и перераб. Москва : Архитектура-С, 2005. 528 с. ISBN 5-9647-0054-3. EDN: QNKZOV
3. Лаврова О.П. Природные зрительные элементы как важный фактор формирования комфортной визуальной среды урбанизированных пространств // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2018. Т. 22. № 3. С. 133–141. DOI: 10.18698/2542-1468-2018-3-133-141. EDN: XZYNCX
4. Бобылева О.Н., Бочкова И.Ю., Бочков Д.А. Цветочно-декоративные растения и дендрология. 2-е изд., стер. Москва : Академия, 2021. 287 с.

5. Колпакова М.Р., Гончар А.А., Чиндяева Л.Н. Ландшафтная архитектура Сибири. Новосибирск : НГАХА, 2003. 163 с. ISBN 5-89170-021-7. EDN: QNK KYL
6. Бобылев С.Н., Завалеев И.С., Завалеева А.И., Ховавко И.Ю. Развитие «зеленой» инфраструктуры в городах // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2022. Т. 14. № 3 (45). С. 48–61. DOI: 10.38050/2078-3809-2022-14-3-48-61. EDN: YLQHME
7. Зазуля В.С. Экологический комфорт и общественные пространства // Урбанистика. 2020. № 3. С. 75–90. DOI: 10.7256/2310-8673.2020.3.31732. EDN: CQYCLX
8. Аллелопатия и ее роль в продуктивности агроценозов // ЕЦПБ МГУ им. Ломоносова. 29 ноября 2022. URL: <https://ecfs.msu.ru/news/allelopatiya-i-eyo-rol-v-produktivnosti-agro-czenozov> (дата обращения: 06.04.2025).
9. Горепекин И.В., Федотов Г.Н., Шоба С.А. Аллелотоксичность почв (обзор) // Почвоведение. 2022. № 12. С. 1530–1539. DOI: 10.31857/S0032180X22600809. EDN: NIPUKZ
10. Ассортимент растений для озеленения города Новосибирска с характеристикой применения на озелененных территориях разного типа и подтипа посадок // Приложение № 1 к приказу заместителя мэра города Новосибирска – начальника департамента культуры, спорта и молодежной политики от 19.01.2022 № 0021-ОД. 2022. 11 с.
11. Савчук Д.Ю., Смолина О.О. Особенности разработки и аспекты применения экологического паспорта природопользования на основе разновидностей древесно-кустарниковых пород для озеленения города Новосибирска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2024. Т. 26. № 1. С. 83–95. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-1-83-95. EDN: FBUVJZ
12. Калюгин П.Б. Основные принципы подбора древесно-кустарниковых насаждений для озеленения садово-парковых ландшафтов // Теория и практика инновационных технологий в АПК. Часть V : материалы Национальной научно-практической конференции, Воронеж, 18–19 марта 2022 г. Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 56–61. EDN: CRUTAT
13. Каюков А.Н., Попов В.П. Определитель древесных растений. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2020. 51 с. EDN: UFGWPW

REFERENCES

1. Bukharina I.L., Povarnitsyna T.M., Vedernikov K.E. Ecological and Biological Properties of Woody Plants in Urban Environment. Izhevsk, 2007. 216 p. ISBN: 978-5-9620-0098-5. (In Russian)
2. Gorokhov V.A. Green Nature in a City. 2nd edn. Moscow: Arkhitektura-S, 2005. 528 p. ISBN 5-9647-0054-3. (In Russian)
3. Lavrova O.P. Natural Visual Elements as an Important Factor of Comfortable Environment in Urban Spaces. *Lesnoy Vestnik*. 2018; 22 (3): 133–141. DOI: 10.18698/2542-1468-2018-3-133-141 (In Russian)
4. Bobyleva O.N., Bochkova I.Yu., Bochkov D.A. Flowering and Ornamental Plants and Dendrology. 2nd edn. Moscow: Akademiya, 2021. 287 p. (In Russian)
5. Kolpakova M.R., Gonchar A.A., Chindyaeva L.N. Landscape Architecture of Siberia. Novosibirsk, 2003. 163 p. ISBN 5-89170-021-7. (In Russian)
6. Bobylev S.N., Zavaleev I.S., Zavaleeva A.I., Khovavko I.Yu. Development of Green Infrastructure in Cities. *Nauchnye issledovaniya ehkonomicheskogo fakul'teta*. 2022; 14 (3): 48–61. DOI: 10.7256/2310-8673.2020.3.31732. EDN: CQYCLX (In Russian)
7. Zazulya V.S. Ecological Comfort and Public Spaces. *Urbanistika*. 2020; (3): 75–90. DOI: 10.7256/2310-8673.2020.3.31732. EDN: CQYCLX (In Russian)
8. Allelopathy and its role in the productivity of agroecosystems. (2022, November 29). Available: <https://ecfs.msu.ru/news/allelopatiya-i-eyo-rol-v-produktivnosti-agroczenozov> (accessed April 6, 2025). (In Russian)
9. Gorepekin I.V., Fedotov G.N., Shoba S.A. Allelochemical Toxicity of Soils: A Review. *Pochvovedenie*. 2022; (12): 1530–1539. DOI: 10.31857/S0032180X22600809. EDN: NIPUKZ (In Russian)
10. Assortment of plants for landscaping in Novosibirsk with a description of application on landscaped territories of different types and subtypes of plantings. 2022. Appendix 1 to the order No. 0021-OD of the Deputy Mayor of Novosibirsk. January 19, 2022. 11 p. (In Russian)

11. Savchuk D.Yu., Smolina O.O. Vestnik Environmental Passport of Hardy-Shrub Species for Novosibirsk Landscaping: Development and Application. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture*. 2024; 26 (1): 83–95. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-1-83-95. EDN: FBUVJZ (In Russian)
12. Kalyugin P.B. Basic principles of selection of tree and shrub plantings for landscaping garden and park landscapes. In: *Proc. All-Russ. Sci. Conf. 'Theory and Practice of Innovative Technologies in the Agro-Industrial Complex'*. Voronezh, March 18–19, 2022. Pp. 56–61. (In Russian)
13. Kayukov A.N., Popov V.P. Identifier of Woody Plants. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University. 2020. 51 p. EDN: UFGWPW (In Russian)

Сведения об авторах

Ермолаева Ярослава Игоревна, студентка, Новосибирский архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113, ya.yarmolayeva@gmail.com

Кошечкина Александра Сергеевна, студентка, Новосибирский архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113, alexkoshechkina@gmail.com

Смолина Олеся Олеговна, канд. архитектуры, доцент, Новосибирский архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113, zelenoest-vo@mail.ru

Authors Details

Yaroslava I. Yermolayeva, Student, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, 113, Leningradskaya Str., 630008, Novosibirsk, Russia, ya.yarmolayeva@gmail.com

Alexandra S. Koshechkina, Student, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, 113, Leningradskaya Str., 630008, Novosibirsk, Russia, alexkoshechkina@gmail.com

Olesya O. Smolina, PhD, A/Professor, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, 113, Leningradskaya Str., 630008, Novosibirsk, Russia, zelenoest-vo@mail.ru

Вклад авторов

Ермолаева Я.И., Кошечкина А.С. – концепция исследования, сбор и обработка информации, написание статьи.

Смолина О.О. – научное руководство и редактирование текста.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors contributions

Yermolayeva Y.I., Koshechkina A.S. – conceptualization, data curation, collection and processing, writing–original draft preparation.

Smolina O.O. – supervision, writing–review and editing.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 25.06.2025
Одобрена после рецензирования 07.10.2025
Принята к публикации 13.10.2025

Submitted for publication 25.06.2025
Approved after review 07.10.2025
Accepted for publication 13.10.2025