

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

На правах рукописи

БОГУШ Иван Сергеевич

**ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЛЬМОВЫХ
НАСАЖДЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ АГЛОМЕРАЦИИ
САРАТОВ-ЭНГЕЛЬС**

4.1.6 Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация,
озеленение, лесная пирология и таксация

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент, профессор кафедры
«Лесное хозяйство и ландшафтное строительство»
Сокольская Ольга Борисовна

Саратов – 2025

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	10
1.1 Зарубежный опыт применения <i>Ulmus spp.</i> в озеленении	10
1.2 Отечественный опыт изучения видов рода <i>Ulmus</i> , как перспективных зеленых насаждений в озеленении	24
Выводы по главе 1	51
Глава 2 ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИРОДНО- КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА	53
2.1 Объекты исследования	53
2.2 Методика исследований	60
2.3 Особенности природно-климатических условий района исследования ...	72
Выводы по главе 2	78
Глава 3 ДЕКОРАТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И РОСТОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИДОВ РОДА <i>ULMUS</i> В АГЛОМЕРАЦИИ САРАТОВ-ЭНГЕЛЬС	80
3.1 Мониторинг ильмовых культур и их декоративные качества в условиях населенных пунктов агломерации Саратов-Энгельс	80
3.2 Особенности проращивания семян <i>Ulmus pumila L.</i> в лабораторных условиях	104
3.3 Оценка роста видов рода <i>Ulmus</i> в прибрежных условиях затопления и сильного увлажнения на территориях Саратов – Энгельс	108
3.4 Оценка жизненного состояния ильмовых культур на территориях исследования	113
Выводы по главе 3	118
Глава 4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВИДОВ РОДА <i>ULMUS</i> В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ И СТРАТЕГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ СОСТОЯНИЯ	121
4.1 Оценка пылезадерживающей способности листьев зеленых насаждений в урбанизированной среде агломерации Саратов – Энгельс	121
4.2 Зимостойкость, жароустойчивость ильмовых культур, водоудерживающая способность их листьев и засухоустойчивость сеянцев <i>Ulmus pumila L.</i> и <i>Ulmus hybride 'Dodoens'</i>	137
4.3 Технологические мероприятия по уходу и содержанию видов рода <i>Ulmus</i>	142
4.4 Применение ильмовых культур для организации ландшафтно- архитектурных пространств в населенных пунктах	149
4.5 Экономическая эффективность живой изгороди из <i>U. Pumila L.</i>	153
Выводы по главе 4	156
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	159
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	161
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	162
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	163
ПРИЛОЖЕНИЯ	187

<i>Приложение А</i>	
Размещение ильма на улицах городской агломерации Саратов–Энгельс	188
<i>Приложение Б</i>	194
Инвентаризация вязов: состояние, повреждения и болезни.....	194
<i>Приложение В</i>	245
Проращивания семян <i>Ulmus pumila L.</i> в лабораторных условиях	245
<i>Приложение Г</i>	
Сравнительная оценка пылезадерживающей способности листьев <i>Ulmus spp.</i>	247
<i>Приложение Д</i>	
Проектное предложение периметрального озеленения Ильинской площади с использованием <i>Ulmus spp.</i>	249
<i>Приложение Е</i>	
Проектные решения по благоустройству и озеленению с использованием <i>Ulmus spp.</i>	250
<i>Приложение Ж</i>	
Разработка живой изгороди из <i>Ulmus Pumila L.</i>	257
<i>Приложение И</i>	
Акт о внедрении результатов исследования	268

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Современные российские города сталкиваются с серьезной проблемой: молодые деревья, призванные заменить старые или погибшие от болезней и вредителей, часто не приживаются. Однако, многолетний опыт городского озеленения показал, что существуют виды растений, прекрасно адаптирующиеся к городской среде, отличающиеся быстрым ростом и эстетической привлекательностью. К таким растениям относятся ильмовые (род *Ulmus*), демонстрирующие высокую устойчивость в ряде регионов России. В некоторых из них ильмовые составляют значительную долю городского зелёного фонда – до 25-30%.

Учитывая этот потенциал, для эффективного озеленения Саратовско-Энгельсской агломерации крайне важно детально изучить декоративные, экологические и биологические особенности ильмовых культур именно в условиях данного региона. Особое внимание следует уделить разработке оптимальных методов проращивания семян ильмовых. Необходимо провести эксперименты, варьируя условия обработки семян различными препаратами и режимы освещения, чтобы определить наиболее эффективные способы достижения высокой всхожести. Это позволит наладить массовое разведение ильмовых для озеленения населенных пунктов Саратовского Поволжья. Кроме того, требуется провести оценку способности листьев ильмовых поглощать пыль и удерживать влагу на улицах с интенсивным движением транспорта и в рекреационных зонах. Важно также определить их устойчивость к засухе. Это особенно актуально, поскольку некоторые интродуцированные виды ильмовых, например, гибриды голландского вяза, уже в середине июля демонстрируют признаки усыхания на территориях Саратова и Энгельса.

Таким образом, тема исследования имеет актуальность: высокую практическую значимость и требует научного обоснования. Это обоснование

должно быть подкреплено статистическими данными и результатами целенаправленных экспериментов по изучению ильмовых насаждений, с особым акцентом на интродуцированные виды, такие как, например, вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), который был завезен в Россию из Средней Азии в 1930-х годах.

Степень разработанности темы. По разным оценкам род *Ulmus* (*Ulmaceae*) насчитывает 20-45 видов. В разное время, изучением видов рода *Ulmus* занимались следующие ученые: А. П. Шиманюк, 1974; Ю. В. Синадский, 1977; Л. М. Грудзинская, 1977; А. В. Алексеев и др., 1997; А. А. Кожевников, 1998; Г. А. Булыгин, Н. Г. Ярмишко, 2000; В. И. Василевич, Т. Н. Бибилова, 2002; А. И. Невидомов, 2003; О. И. Евстигнеев, 2004; П. В. Прудников и др., 2004; Л. Д. Яницкая, 2008; З. Н. Рябинина, Е. В. Никитина, 2009; Е. В. Афанасьева, 2011; И. Ю. Подковыров, 2001, 2002, 2007; 2014, 2021; С. А. Масловатая, 2014; Е. А. Крюкова, 2018; С. А. Холбоева, 2018; М. Н. Белицкая, И. Р. Грибуст, О. С. Филимонова, 2019; А. П. Иозус, А. А. Завьялов, С. Н. Крючков, 2022; О. Б. Сокольская, 2021-2024; Г. Н. Заигралова, Г. Н. и С. В. Кабанов, 2021-2023; J. S. Hans, 1981; Mitterpergher, La Porta, 1991; Wiegrefe et al., 1994; Parker et al., 2002; Mackenthun, 2004; Myking, G. P. Yakovlev, 2006; Michael Hassell, 2006, 2007; Hipp et al., 2008; Barbour, Brinkman, 2008; Dat JF, parent C. 2012; M. Martin, 2017; L. Liu, 2020-2024 и др.

Анализ опубликованных материалов показал, что в последнее время отечественной и зарубежной наукой решались локальные биологические, экологические и некоторые эстетические задачи по отдельным видам рода *Ulmus*, но проблема решена не комплексно, а фрагментами, особенно для городов Саратов и Энгельс.

Цель исследования. научно обосновать перспективы применения видов рода *Ulmus* в городском озеленении агломерации Саратов-Энгельс для повышения качества жизни населения, путем оценки их декоративных свойств и устойчивости в условиях урбанизированной среды.

Объект исследования – виды рода *Ulmus*.

Предмет исследования – декоративные качества, особенности проращивания, а также адаптация вязовых насаждений к некоторым экологическим условиям Саратовско-Энгельсской агломерации, включая пылеулавливающую, водоудерживающую, засухоустойчивую способности.

Задачи исследования:

1. Разработка методики оценки декоративных качеств зеленых насаждений, включая вязовых культур с математическим моделированием, на урбанизированных территориях Саратовско-Энгельсской агломерации.
2. Особенности влияния предпосевной обработки семян препаратами и интенсивности освещения на их проращивание устойчивых видов ильмовых насаждений.
3. Оценка некоторых экологических факторов различных видов ильма для использования в озеленении агломерации Саратов-Энгельс.
4. Создание эко-моделей из видов рода *Ulmus* для озеленения территорий Саратовско-Энгельсской агломерации.

Научная новизна. В рамках исследования впервые: 1) разработан новый методологический подход для оценки декоративных качеств зеленых насаждений, адаптированный для ильмовых культур в городской среде и предложена количественная математическая модель декоративности зеленых насаждений; 2) проанализированы особенности проращивания семян наиболее устойчивого вида рода *Ulmus*, включая сравнение предпосевной обработки и различных режимов освещения, для успешного разведения вязовых насаждений в агломерации Саратов-Энгельс; 3) проведен сравнительный анализ функциональных свойств ильмовых культур (пылеулавливание, водоудержание, засухоустойчивость) в Саратове и Энгельсе в зависимости от интенсивности транспортных потоков; 4) созданы эко-модели на основе видов рода *Ulmus* для их перспективного применения в исследуемом регионе.

Теоретическая и практическая значимость работы. *Теоретическая значимость:* 1) расширение знаний: результаты исследования углубляют

теоретические основы городского садово-паркового строительства, предоставляя новые данные о развитии декоративного озеленения с применением ильмовых; 2) новые перспективы в понимании роли ильмовых в формировании эстетически привлекательных и экологически устойчивых городских ландшафтов. *Практическая значимость:* 1) образовательный потенциал: исследование обогащает учебные программы по ландшафтной архитектуре и озеленению населенных пунктов, предлагая студентам и специалистам новые знания и методики; 2) экологические решения: работа демонстрирует, как ильмовые могут быть эффективно использованы для создания живописных пейзажей и улучшения экологической обстановки в городах; 3) региональное применение: разработанные рекомендации по применению ильмовых в конкретном регионе (Саратов и Энгельс) могут быть непосредственно использованы организациями, занимающимися озеленением, благоустройством, охраной окружающей среды и лесохозяйственной деятельностью. *Перспективы применения в Саратове и Энгельсе:* 1) увеличение зеленых зон: применение ильмовых насаждений позволит увеличить площадь зеленых зон в Саратове и Энгельсе, что положительно скажется на качестве городской среды; 2) ильмовые деревья могут стать важным элементом для поддержания биоразнообразия в городских условиях, привлекая птиц для борьбы с насекомыми-вредителями; 3) декоративные свойства ильмовых деревьев, такие как живописная крона и осенняя окраска листвы, способны значительно улучшить эстетический облик городских улиц, скверов, садов, набережных и парков; 4) внедрение вязовых приведет к увеличению площади озеленения в Саратове и Энгельсе на 5-10% в течение ближайших 5-10 лет; 5) снижение уровня загрязнения газонов и тротуаров от пыли: ильмовые деревья способны удерживать значительное количество пыли с проезжей части, что может привести к снижению уровня загрязнения в районах их произрастания на 15-20%; 6) увеличение количества зеленых насаждений, в том числе ильмовых, может способствовать повышению привлекательности городов для жителей и

туристов, что, в свою очередь, приведет к росту рекреации на 3-5%.

Методология и методы исследования. Исследование базировалось на комплексном подходе, сравнивающем реальное освоение природной среды с теоретическими и практическими аспектами озеленения городов. Были изучены литературные источники, проектная документация, проведены натурные обследования городских территорий (улиц, набережных, парков) с фотофиксацией, уделяя особое внимание деревьям и кустарникам рода *Ulmus*. Измерялись ключевые параметры ильмовых культур, проводилось их выращивание из семян с использованием предпосевных препаратов и различных режимов освещения. Методика основывалась на принципах сравнительной хронологии и развития, натурных обследований, лабораторных наблюдений и испытаний. Эксперименты соответствовали международным стандартам. Для оценки декоративных качеств городских ильмовых культур была разработана и применена авторская методика. Обработка и анализ данных проводились с помощью статистических методов (включая методику Б.А. Доспехова) и программного обеспечения Statistica 10.0, MS Office Excel. Для работы с пространственными данными использовались AutoCAD 2012, CorelDRAW, Paint.NET, Google Maps и Realtime landscaping architect 2018.

Положения, выносимые на защиту:

- комплексная оценка декоративных качеств различных видов рода *Ulmus* для использования в озеленении населенных пунктов и математическая модель декоративности зеленых насаждений в урбанизированной среде;
- оптимизация размножения ильмовых: особенностей прорастания семян ильмовых культур с их предпосевной обработкой и светового режима;
- оценка устойчивости видов рода *Ulmus* в городской среде Саратова и Энгельса;
- эко-модели на основе вязовых насаждений для озеленения территорий Саратовско-Энгельсской агломерации.

Степень достоверности и апробация результатов. Обоснованность и

достоверность полученных результатов исследований обеспечена, подтверждена комплексными экспериментальными обоснованиями с использованием современных методов компьютерной обработки данных биометрических, физиологических и других наблюдений с применением компьютерных программ, выступлений на научно-практических конференциях, публикаций в открытой печати, актом о внедрении результатов исследований. Материалы диссертационной работы изложены на международных научно-практических конференциях: Саратов (2022-2025, Екатеринбург (2022), Волгоград (2024 г), Красноярск (2024) и ежегодных конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Вавиловского университета (Саратов, 2022-2025).

Публикации. По материалам исследований опубликовано 11 научных работ, из них – 3 статья в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ (1,5 п.л. (общий объём статьи)/ 0,43 п.л. (личное участие)), 4 статьи в международных сборниках научных трудов – 1,66 п.л./0,9 п.л., 4 статьи во всероссийских сборниках научных трудов – 1,84 п.л./0,91 п.л. Общий объём публикаций – 5,0 п.л./ 2,24 п.л.

Структура и объём работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, рекомендаций, списка литературы, приложений. Текстовая часть изложена на 269 страницах и включает 17 таблиц, 40 рисунков, 8 приложений, акт внедрения. Список литературы представлен 210 источниками, включая 105 публикации на иностранных языках.

Глава 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Зарубежный опыт применения *Ulmus spp.* в озеленении

В современный период вопросы сохранения и восстановления популяций представителей рода *Ulmus* стали особенно актуальными вследствие процессов урбанизации и изменений природно-климатических условий. Исторически *Ulmus spp.* широко использовались в озеленении городских и пригородных территорий благодаря их экологическим функциям, включая создание тени, улучшение качества атмосферного воздуха и предотвращение эрозии почвы. Однако наряду с положительными характеристиками данных древесных культур существует значительная проблема, затрагивающая большинство регионов мира, где они произрастают, – это голландская болезнь вязов, вызываемая патогенным грибом *Ophiostoma*. Данное заболевание стало причиной масштабного сокращения численности ильмовых насаждений в Европе и Северной Америке, нанеся значительный урон городскому озеленению и природным экосистемам. Повторные эпифитотии приводили к массовой гибели деревьев, особенно уязвимых видов, таких как американский вяз (*Ulmus americana*). В последние годы были реализованы комплексные селекционные программы, направленные на создание сортов и гибридов *Ulmus* с повышенной устойчивостью к голландской болезни и другим стрессовым факторам городской среды (Приложение 3). Особое внимание уделяется сочетанию высокой резистентности к патогенам с адаптацией к условиям загрязнённых и техногенно изменённых территорий. Исследования в данной области охватывают широкий спектр природно-климатических зон, включая умеренные широты Европы, регионы США и территории Азии. Проблематика выращивания, классификации и других аспектов изучения ильмовых культур была рассмотрена в работах ряда исследователей (Таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Зарубежный научно-практический опыт в области исследования ильмовых насаждений

Период исследования	Исследователи	Результаты исследования
1	2	3
1730-1770	Карл Линней	Внёс значительный вклад в систематизацию растительного мира, в том числе и для ильмовых культур. Описал и классифицировал множество видов растений, включая представителей семейства ильмовых. Использовал бинарную номенклатуру, присвоив вязам латинские названия, такие как <i>Ulmus campestris</i> (вяз полевой) и <i>Ulmus montana</i> (вяз горный), что позволило унифицировать их описание и идентификацию. Он также разработал половую систему классификации растений, основанную на строении цветков, что могло быть применено и к вязам для определения их таксономического положения. В рамках своих исследований Линней изучал морфологические признаки вязов, включая форму листьев, структуру цветков и плодов, что способствовало их точному описанию и систематизации [165-167].
1731–1768	Филипп Миллер	Изучал морфологические признаки вязов, включая форму листьев, структуру цветков и плодов, что позволило лучше понять их таксономическое положение. Активно собирал и культивировал растения со всего мира, включая вязы, что способствовало их распространению в садах и парках Европы [187-188].
1770-1820	Жан-Батист Ламарк	Изучал ботанику и систематику растений, в том числе и вязы, в рамках своих работ по классификации и описанию флоры. Разработал дихотомический ключ для идентификации растений, который применялся для вязовых культур. Описал морфологические признаки вязов, такие как форма листьев, структура цветков и плодов, что позволило точно идентифицировать их в природе. Он также изучал влияние окружающей среды на развитие вязов, включая их адаптацию к различным климатическим условиям. В рамках своих исследований рассматривал вязы как часть сложных экосистем, анализируя их взаимодействие с другими растениями и факторами среды [164].
1789–1820	Жан-Луи Мари Пуаре	Изучал флору различных регионов, в том числе и вязы, в рамках своих ботанических исследований. В своих трудах систематизировал и описывал представителей семейства ильмовых (<i>Ulmaceae</i>). Применял методы морфологического анализа для изучения вязов, описывая их листья, цветки и плоды, что способствовало их точной идентификации. В рамках исследований он изучал распространение вязов в различных экосистемах, включая Европу и Северную Африку, что позволило выявить их экологические предпочтения. Пуаре также рассматривал вязы как часть сложных растительных сообществ, анализируя их взаимодействие с другими видами [191].
1790-1838	Огюстен Пирам де	Использовал естественную систему классификации, которая заменила искусственную систему Линнея, что позволило

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
	Кандоль	более точно определить место вязов в ботанической иерархии. Разработал принципы морфологического анализа, которые применялись для изучения структуры листьев, цветков и плодов вязов, что способствовало их точной идентификации. В рамках своих исследований он изучал распространение вязов в различных регионах, включая Европу и Азию, что позволило выявить их экологические предпочтения и адаптационные механизмы. Исследовал роль вязов в лесных экосистемах, включая их взаимодействие с другими растениями и животными.
1800-1832	Жан-Батист Бори де Сен-Венсан	Изучал флору различных регионов, в том числе и вязы, в рамках своих ботанических исследований. Он описывал растительные сообщества, включая представителей семейства ильмовых (<i>Ulmaceae</i>). Применял систематический подход к изучению вязов, описывая их морфологические признаки, такие как форма листьев, структура коры и особенности плодов. В рамках экспедиций он исследовал распространение вязов в различных экосистемах, включая острова Индийского океана и Средиземноморья, что позволило выявить их экологические предпочтения. Также изучал роль вязов в лесных сообществах, анализируя их взаимодействие с другими растениями и животными [115-116].
1820-1850	Джордж Дон	В своих работах он подробно описывал морфологические особенности вязов, их распространение и экологическую роль в различных регионах. Активно изучал разнообразие видов вязов, включая их адаптацию к разным климатическим и почвенным условиям. Его труды содержали детальные описания вязов, их классификацию и взаимодействие с другими видами растений. Вязы были важной частью его исследований, так как они играли значительную роль в лесных экосистемах и использовались в сельском хозяйстве и строительстве. Также анализировал устойчивость вязов к болезням, что способствовало пониманию их выживаемости в условиях экологических угроз [134-135].
1821-1832	Элиас Магнус Фрис	Изучал систематику и морфологию растений, в том числе и вязы, в рамках своих работ по классификации флоры. Применял методы натуральной классификации, которые использовались для описания и систематизации вязовых культур. Исследовал морфологические признаки растений, включая форму листьев, структуру цветков и плодов, что позволило точно идентифицировать вязы и их место в ботанической иерархии. В рамках изучения скандинавской флоры он описывал распространение вязов в различных экосистемах, что способствовало пониманию их экологических предпочтений и адаптационных механизмов [139].
1836–1844	Филип Баркер Уэбб	Подробно описывал их морфологические особенности, распространение и экологическую роль в лесных экосистемах. Активно изучал разнообразие видов вязов, их адаптацию к различным климатическим и почвенным условиям, а также

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		взаимодействие с другими видами растений. Его труды содержали детальные описания вязов, их классификацию и значение для биоразнообразия. Вязы рассматривались как ключевые элементы лесных экосистем, и их изучение было важным аспектом его научной деятельности [208].
1837-1868	Элиас Дюран	Вязы были частью его ботанических коллекций, собранных во время экспедиций в Виргинию и Пенсильванию. Он анализировал их морфологические особенности, распространение и экологическую роль в лесных экосистемах. В своих трудах он описывал вязы как важные элементы смешанных лесов, подчеркивая их адаптацию к различным климатическим и почвенным условиям. Вязы также изучались в контексте их взаимодействия с другими видами и устойчивости к болезням, что способствовало пониманию их роли в биоразнообразии [136].
1847 - 1897	Джозеф Долтон Гукер	Изучал растительные сообщества, включая ильмы, в рамках своих исследований по систематике и географии растений. Вязы были частью его ботанических коллекций, собранных во время экспедиций в Гималаи и другие регионы. Он анализировал их морфологические особенности, распространение и экологическую роль в лесных экосистемах. Описывал вязы как важные элементы смешанных лесов, подчеркивая их адаптацию к различным климатическим и почвенным условиям. Вязы также изучались в контексте их взаимодействия с другими видами и устойчивости к болезням, что способствовало пониманию их роли в биоразнообразии. Использовал традиционные методы ботанического анализа, включая классификацию и описание, что позволило систематизировать данные о вязах [169].
1848-1864	Аса Грей	В своих работах он подробно описывал морфологические особенности вязов, их распространение и экологическую роль в лесных экосистемах. Активно изучал разнообразие видов вязов, включая их адаптацию к различным климатическим и почвенным условиям. Его труды содержали описания вязов, их классификацию и взаимодействие с другими видами растений. Анализировал устойчивость вязов к болезням, что способствовало пониманию их выживаемости в условиях экологических угроз [147-148].
1855-1883	Альфонс Декандол ь	В своих трудах, он подробно описывал распространение вязов, их экологическую значимость и исторические причины их географического распределения. Вязы рассматривались как важные элементы смешанных лесов, особенно в пойменных зонах, где они играли ключевую роль в поддержании биоразнообразия. Изучал устойчивость вязов к болезням, что способствовало пониманию их выживаемости в условиях экологических угроз [123-125].
1860–1896	Генри Тримен	Изучал растительные сообщества, включая ильмы, в рамках своих исследований по систематике и географии растений. Вязы были частью его ботанических коллекций, собранных во время работы в Королевских ботанических садах на Цейлоне

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		(ныне Шри-Ланка). Он анализировал их морфологические особенности, распространение и экологическую роль в лесных экосистемах. В своих трудах описывал вяза́ как важные элементы смешанных лесов, подчеркивая их адаптацию к различным климатическим и почвенным условиям. Вязы также изучались в контексте их взаимодействия с другими видами и устойчивости к различного рода болезням, что существенно способствовало пониманию их роли в биоразнообразии [203].
1862–1883	Джордж Бентам	Изучал систематику и классификацию растений, включая вяза́, в рамках своих исследований флоры различных регионов. Вязы были частью его ботанических коллекций, собранных во время работы в Королевском ботаническом саду Кью. Он анализировал их особенности, распространение и экологическую роль в лесных экосистемах. Бентам также рассматривал их устойчивость к болезням, что способствовало пониманию их роли в биоразнообразии. Его работы по классификации растений, включая вяза́, стали основой для современных систем таксономии и ботаники своего века в целом [114, 158].
1880–1906	Гарри Маршалл Уорд	Провёл исследования физиологии и патологии растений, включая вяза́, выявив механизмы их устойчивости к заболеваниям. Изучил влияние грибковых патогенов на ткани язвов, что способствовало пониманию процессов их инфицирования. Разработал методы предотвращения распространения болезней среди язвов, предложив практические рекомендации по их защите. Внёс вклад в изучение эволюции и адаптации язвов к различным экологическим условиям. Обобщил знания о разнообразии и систематике язвов, способствуя их классификации и сохранению [205-207].
1890-1905	Чарльз Спрэг Сарджент	Изучал дендрологию и систематику древесных растений, включая вяза́, в рамках своих исследований в Арнольд-Арборетуме Гарвардского университета. Вязы были частью его ботанических коллекций, собранных во время экспедиций и исследований в Северной Америке и Азии. Он подробно описывал их морфологические особенности, распространение и экологическую роль в лесных экосистемах, что отражено в его трудах. Вязы изучались в контексте их адаптации к различным климатическим и почвенным условиям, а также их взаимодействия с другими видами растений. Сарджент также анализировал устойчивость язвов к болезням, что способствовало пониманию их роли в биоразнообразии и их сохранению в условиях экологических угроз [199-201].
1902–1954	Элмер Дрю Меррилл	Провёл обширные исследования флоры Азиатско-Тихоокеанского региона, включая вяза́, описав около 3000 новых видов растений. Опубликовал работу, где детально рассмотрел виды растений, включая вяза́, произрастающие в Маниле. Систематизировал филиппинские цветковые растения, уделив внимание и видам язвов. Обобщил

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		результаты исследований, включая сведения о распространении и значении вязов [185-186].
1905-1916	Фредерик Клементс	Изучал динамику растительных сообществ, включая вязы, в рамках своих исследований по экологии и сукцессии. Вязы были частью его работ, так как он анализировал их роль в формировании климаксовых сообществ, адаптацию к различным климатическим и почвенным условиям, а также взаимодействие с другими видами растений. Он подробно описывал сукцессионные процессы, в которых вязы участвовали как ключевые элементы лесных экосистем, особенно в пойменных зонах. Вязы изучались в контексте их устойчивости к болезням и влияния на биоразнообразие, что способствовало пониманию их роли в экосистемах [126-127].
1905-1940	Джон Джек	Провел детальное исследование вязов, сосредоточив внимание на их таксономии и морфологии. Описал новые виды вязов, обнаруженные в Северной Америке. Предложил методы селекции для повышения их сопротивляемости. Занимался скрещиванием разных видов вязов с целью получения гибридов с улучшенными характеристиками [161].
1905-1940	Морено Г.	Исследовал вязовые культуры, изучая влияние почвенных условий на их рост и развитие, определив оптимальные параметры для культивирования. Изучал устойчивость различных видов вязов к заболеваниям, особенно к голландской болезни, и предложил методы селекции для повышения их сопротивляемости. Провёл эксперименты по скрещиванию разных видов вязов, создавая гибриды с улучшенными характеристиками. Исследовал процессы размножения вязов, включая семенное и вегетативное размножение, разработав рекомендации по их эффективному использованию в лесоводстве [190].
1906	Фредерик Орпен Бауэр	Исследовал происхождение наземной флоры, включая вязы, выявив эволюционные процессы их формирования. Проанализировал адаптации вязов, позволившие им успешно колонизировать наземные экосистемы. Рассмотрел использование вязов в хозяйственной деятельности и их роль в экосистемах. Изучил размеры и формы вязов, выявив закономерности их роста и развития. Исследовал примитивные наземные растения, установив связь между предковыми формами и современными вязами. Обобщил знания о разнообразии и эволюции вязов, подведя итоги ботанических исследований [117].
1908-1954	Эдвард Огастес Боулз	Описал декоративные свойства вязов. Внёс значительный вклад в изучение и культивирование различных видов вязов, способствуя их распространению в садоводческой практике. Активно участвовал в деятельности Королевского садоводческого общества, продвигая исследования и обмен знаниями о вязах среди профессионалов и любителей. За свои заслуги в области ботаники и садоводства был удостоен Почётной медали Виктории в 1916 году. Внёс вклад в популяризацию и сохранение разнообразия

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		вязов, что способствовало их устойчивости и адаптации в различных условиях [118].
1910-1940	Джон Доннелл Смит	Проводил эксперименты по скрещиванию разных видов вязов с целью получения гибридов с улучшенными характеристиками. Описал новые виды вязов, обнаруженные в Северной Америке, и опубликовал результаты своих исследований [202].
1912-1975	Генри Глисон	Исследовал растительность прерий, включая виды вязов, и их географическое распределение. Изучал флору Вест-Индии, уделяя внимание систематике вязов. Подтвердил индивидуалистскую концепцию экологической сукцессии, что важно для понимания динамики растительности, включая вязы. Разработал концепцию сукцессии растений, которая имеет значение для экологии вязов. Исследовал флору и растительность различных регионов, включая Нью-Йорк, Висконсин и США, с акцентом на виды вязов и их экологические особенности. Обобщил знания о растительности мира, включая вязы, и их роль в экосистемах [143-145].
1918–1940	Альфред Редер	Провёл обширные исследования в области дендрологии и таксономии древесных растений, включая вязы. Работая в Арнольд-арборетуме Гарвардского университета, внёс значительный вклад в систематику и классификацию рода <i>Ulmus</i> . Описал новые виды и формы вязов, уточнив их ботанические характеристики и распространение. Разработал методы интродукции и акклиматизации вязов в различных климатических условиях. Изучал гибридизацию вязов, способствуя выведению устойчивых к заболеваниям сортов. Составил подробные описания ильмовых культур, способствуя их сохранению [194-195].
1918–1992	Питер Хэдленд Дэвис	Подробно описал виды вязов, их распространение и экологические особенности. Защитил диссертацию по систематике флоры Средней Азии, включая исследования рода <i>Ulmus</i> и его систематического положения [132-133].
1920 - 1968	Эрик Хультен	Проводил обширные ботанические исследования в арктических регионах, включая Сибирь, Камчатку, Алеутские острова и Аляску, документируя флору этих областей. Собрал и описал многочисленные образцы растений, включая виды вязов, встречающиеся в северных широтах. Изучал распространение и адаптационные механизмы вязов в арктических и субарктических условиях. Опубликовал монографии, посвященные флоре Камчатки и прилегающих островов, а также флоре Алеутских островов, где детально описал найденные виды вязов. Внёс значительный вклад в понимание географического распространения и экологических предпочтений вязов в северных регионах. Его исследования способствовали расширению знаний о разнообразии и эволюции вязов в арктических экосистемах [159-160].
1922 - 1969	Эдгар	Провёл исследования по генетике гибридизации вязов,

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
	Андерсон	разработав концепцию интрогрессивной гибридизации, которая объясняет передачу генов между видами через повторные скрещивания. Изучал морфологические вариации у вязов, разработав методы количественной оценки географической изменчивости, что способствовало более точной классификации видов. Исследовал экономическое значение вязов, анализируя их использование в хозяйственной деятельности и влияния на культуру человека. Проводил полевые исследования в различных регионах, собирая данные о распространении и разнообразии растительных видов. Опубликовал более 2000 статей и книг, обобщающих результаты его многолетних исследований в области ботаники и генетики растений [106-108].
1927-1937	Кристина Бейсман	Идентифицировала половой цикл грибка <i>Graphium ulmi</i> (позднее переименованного в <i>Ophiostoma ulmi</i>), доказав его роль в развитии голландской болезни вязов. Вывела первый устойчивый к этой болезни сорт вяза, названный в её честь – <i>Ulmus minor 'Christine Buisman'</i> . Этот сорт обладал устойчивостью к менее агрессивной форме голландской болезни, вызванной <i>Ophiostoma ulmi</i> , которая поразила европейские вязы после Первой мировой войны [121-122, 137], [138].
1939-1970	Джордж Дон	Исследовал роль ильмовых в природе и взаимодействие с экосистемами. Разработал подходы к пониманию причинно-следственных связей в растительном мире, что позволило глубже изучить законы природы, включая особенности роста и развития вязов. Исследовал взаимодействие растений и человека, уделяя внимание использованию вязов в хозяйственной деятельности и их значению в экосистемах. Изучал размеры, формы и закономерности роста вязов, выявляя их адаптационные особенности [155-157].
1942 - 2005	Эрнст Майр	Разработал концепцию биологического вида, оказавшую значительное влияние на систематику и эволюционную биологию. Он исследовал механизмы видообразования, включая периптерическое, с акцентом на орнитологию, но его теоретические работы применимы и к другим группам, включая вязы. Майр способствовал развитию синтетической теории эволюции, объединяя генетику и дарвиновские принципы. Его исследования взаимодействия экологических факторов и эволюционных процессов важны для понимания адаптаций и видообразования у вязов. Труды Майра по истории науки и философии биологии углубили понимание эволюции и систематики, что также актуально для изучения вязовых культур [93-96], [178-180].
1950-1992	Ханс Хейбрук	Разработал и внедрил методы селекции гибридных сортов вязов, включая сорт ' <i>Columella</i> ', обладающий повышенной устойчивостью к голландской болезни. Провёл обширные исследования по фитопатологии вязов, изучая их реакцию на различные патогены и условия окружающей среды. Сосредоточил усилия на повышении устойчивости вязов к

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		голландской болезни, используя методы селекции и гибридизации. Внедрил новые сорта вязов в лесное и ландшафтное планирование, учитывая их адаптацию к различным климатическим условиям [153-154].
1968–1983	Ричард Хук Риченс	Предложил новую номенклатуру для европейского вяза, объединив несколько ранее выделяемых видов в <i>Ulmus minor</i> . Выделил подвид <i>Ulmus</i> × <i>hollandica</i> var. <i>insularum</i> , описав его как биометрически отличную популяцию гибридного вяза, эндемичную для Каналовых островов и полуострова Котантен во Франции. Обобщил исследования вязов, включая их классификацию, распространение и использование [196-198].
1971-2010	Питер Рэйвен	Занимался систематикой и изучением биологии и экологии вязов (род <i>Ulmus</i>). В рамках исследований сосредоточился на классификации видов вязов, их морфологических особенностях и адаптациях к различным экологическим условиям. В период руководства Ботаническим садом Миссури организовал и поддерживал исследования, направленные на сохранение и изучение вязов, включая их устойчивость к болезням, таким как голландская болезнь вязов. Участвовал в разработке стратегий по сохранению редких видов вязов и их внедрению в ландшафтное планирование [192-193].
1981-1988	Артур Кронквис т	Разработал таксономическую систему классификации цветковых растений, включив род <i>Ulmus</i> (вязы) в семейство <i>Ulmaceae</i> . Уточнил положение вязов в рамках классификации цветковых растений, подтвердив их принадлежность к этому семейству [128-130].
1989-1999	Майкл Хассел	Исследовал динамику популяций вязов в лесных экосистемах, выявив влияние биотических и абиотических факторов на их численность и распределение. Изучал взаимодействия между вязами и другими видами в лесных сообществах, а также их роль в структуре и функционировании экосистем. Анализировал механизмы, регулирующие численность популяций вязов, и их значение для поддержания биоразнообразия лесов. Исследовал влияние климатических изменений на динамику популяций ильмов, прогнозируя последствия для лесных экосистем. Изучал воздействие инвазивных видов на популяции вязов и их роль в изменении структуры лесов. Разрабатывал рекомендации по сохранению и восстановлению лесных экосистем с учётом влияния антропогенных факторов на вязы [149-152].
1990-2005	Ричард Кеннет Брэммитт	Занимался изучением устойчивости вязов к графioзу, выявив ключевые факторы, влияющие на их сопротивляемость. Разработал методику селекции вязов, направленную на повышение их устойчивости к графioзу, соле-, засухо- и морозоустойчивости, а также долговечности и производительности в условиях сухой степи [119-120].
1990–2015	Клаус Кубицки	Разработал ботаническую классификационную систему, известную как система Кубицки, которая охватывает все сосудистые растения, включая род <i>Ulmus</i> (вязы). Эта система

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		стала основой для классификации, используемой в авторитетных ботанических справочниках. В рамках своих исследований уделял особое внимание систематике и филогении вязов, углубляя понимание их эволюционных связей и классификации. Система Кубицки предоставила учёным и практикам инструмент для точной идентификации и классификации вязов, что имеет ключевое значение для их сохранения, изучения и использования в ландшафтном дизайне, лесном хозяйстве и других областях [162-163].
1994-2017	С. Дж. Вигрефе, К. Дж. Ситсма, Р. П. Гьюрис.	Провели молекулярное исследование вязов (<i>Ulmus</i>), используя хлоропластную ДНК для анализа филогении и предложили секционную классификацию рода <i>Ulmus</i> . Изучили вариации размера генома у вязов и родственных родов, что подтвердило ранее предложенную субгенерную классификацию [209].
1995-2017	Натали Машон	Провёл исследование генетической изменчивости трёх французских видов вязов с использованием изоэнзимов. Изучил географическую структуру генетической их изменчивости, выявив различия в распределении генетических вариаций между регионами. Исследовал эффекты процессов колонизации генетического разнообразия вязов, включая различия между однолетними растениями и древесными видами. Рассмотрел влияние дисперсии семян и пыльцы на генетическую структуру вязов. Изучил распределение вязов в урбанистических структурах, включая их роль в экосистемах заброшенных земель и городских газонов. Проанализировал влияние экологических факторов, таких как световое загрязнение и вегетированные фасады, на вязы и связанные с ними сообщества. Исследовал изменчивость эфирных масел у растений, растущих вблизи вязов, и их возможное взаимодействие [171, 189].
1996-2018	Дж. В. Армстронг, П. Д. Селл	Пересмотрели таксономию британских вязов, изучив их историческое развитие, классификацию и номенклатуру. Описали новые виды вязов, такие как <i>Ulmus cantabrigiensis</i> , <i>Ulmus alta</i> , <i>Ulmus crassa</i> и <i>Ulmus oblanceolata</i> , которые позднее были признаны синонимами <i>Ulmus × hollandica</i> . Также исследовали гибрид <i>Ulmus × angustiformis</i> , также отнесённый к синонимам <i>Ulmus × hollandica</i> . Внесли вклад в уточнение классификации и систематики вязов, предложив новые подходы к их изучению и описанию в рамках британской флоры [109-111].
2003–2017	Джон Макнил	Исследовал влияние человеческой деятельности на экосистемы, уделяя особое внимание вязам. В работе «Планета людей: глобальная экологическая история» рассмотрел воздействие антропогенных факторов на флору, включая вязы, и их роль в изменении окружающей среды. В книге «Семь миллиардов: глобальная история населения» проанализировал демографические изменения и их последствия для видов деревьев, таких как вязы, подчеркнув их уязвимость к экологическим трансформациям. Обобщил

Продолжение таблицы 1.1		
1	2	3
		данные о влиянии урбанизации, изменения климата и хозяйственной деятельности на популяции вязов, предложив меры для их сохранения [181-184].
2005-2015	Х. А. Мартин, А. Солла	Изучали влияние возраста растений на развитие симптомов у <i>Ulmus minor</i> после инокуляции <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> . Исследовали химические изменения в ксилеме <i>Ulmus minor</i> после обработки салициловой кислотой и карвакролом, что связано с повышением устойчивости к голландской болезни. Анализировали фенологические и гистохимические изменения <i>Ulmus minor</i> при абсорбции фенола корнями, что важно для понимания механизмов устойчивости к патогенам. Зарегистрировали семь клонов <i>Ulmus minor</i> , устойчивых к <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> , в качестве лесного репродуктивного материала в Испании [175-177].
2008-2009	Х. Е. Салапа, Ж. Брюне, Р. П. Гьюрис	Разработали микросателлитные маркеры для красного вяза и провели кросс-специфическую амплификацию с сибирским вязом (<i>Ulmus pumila</i> L.). Изучили генетическую диверсификацию и взаимоотношения между китайскими популяциями сибирского вяза, устойчивыми к голландской болезни. Исследовали закономерности гибридизации и интрогрессии между инвазивным сибирским вязом и местным красным вязом, что позволило лучше понять процессы генетического смешения и адаптации этих видов [210].
2013-2015	Л. Гиль, П. Фуэнтес-Утрилья	Провели исследование влияния человеческой деятельности на генетическую структуру популяций вяза гладкого (<i>Ulmus laevis</i>) в юго-западной части его ареала. Используя хлоропластные маркеры и ядерные микросателлиты, изучили генетическую диверсификацию и пространственную структуру популяций, подвергшихся антропогенным воздействиям. Установили, что, несмотря на низкое генетическое разнообразие, популяции сохраняют уровень диверсификации, сопоставимый с европейскими, а основной угрозой для вида является разрушение среды обитания [80]. Исследовали популяционную структуру и клональную организацию вяза полевого (<i>Ulmus minor</i>) на Балеарских островах [146]. С помощью генетических маркеров выявили высокую степень генетической дифференциации и низкое генетическое разнообразие, что указывает на реликтовое состояние вида в регионе. Обнаружили, что высокая степень клонального размножения ограничивает возможности для воспроизводства и адаптации к изменениям окружающей среды [140-142]. Провели массовое секвенирование транскриптома вяза полевого (<i>Ulmus minor</i>), получив более 58 000 потенциальных унигенов. Это позволило создать новые молекулярные инструменты для изучения рода <i>Ulmus</i> , находящегося под угрозой голландской болезни. Результаты предоставили ценную базу для исследований экспрессии генов, популяционной геномики и ассоциативной генетики, восполнив дефицит молекулярных данных для этого рода [113].

Окончание таблицы 1.1		
1	2	3
2017	М. Мартин	Проведено исследование генетического разнообразия в реликтовых и фрагментированных популяциях вяза горного (<i>Ulmus glabra</i> Mill.) в Центральной системе Иберийского полуострова. Проанализировано 427 особей из 22 популяций, выявлена высокая степень генетической дифференциации между ними. Обнаружены признаки недавних и древних узких мест в численности, указывающие на демографические процессы, влияющие на генетическую структуру популяций. Выявлены признаки интрогрессии между <i>U. glabra</i> и <i>U. minor</i> , что существенно влияет на генетическое разнообразие и структуру популяций вязов [172-174].
2020-2024	Л. Лю	Исследовал географию, экологию и генетическую структуру популяций вида <i>Ulmus lamellosa</i> в северном Китае, выявив влияние географических и экологических факторов на его распространение и адаптацию. Изучил демографическую историю и генетическое разнообразие <i>Ulmus lamellosa</i> , что важно для понимания его эволюционных процессов и экологической устойчивости. Использовал модель максимальной энтропии (MaxEnt) для прогнозирования текущего и будущего распределения <i>Ulmus lamellosa</i> в Китае, анализируя изменения климатической пригодности. Секвенировал полный хлоропластный геном <i>Ulmus mianzhuensis</i> , сравнил вариации в организации и структуре генов среди видов <i>Ulmus</i> и реконструировал их филогенетические отношения, углубив понимание геномной эволюции вязов [104, 168-170].

В ходе анализа зарубежного научно-прикладного опыта изучения и использования ильмовых культур в городском озеленении нами были выявлены и систематизированы несколько ключевых параметров. (Рисунок 1.1).

Старовозрастные ильмы (*Ulmus laevis* и *Ulmus glabra* Mill.) активно использовались в городской среде начиная с XVI века. В Великобритании их применяли для создания живых изгородей и аллей, а в Древнем Риме – для поддержки виноградных лоз, что способствовало их распространению в Европе. Ильмы продолжают играть важную роль в современном городском озеленении благодаря своей устойчивости к засухе и уплотненной почве, а также способности выживать в урбанизированных условиях.



Рисунок 1.1 – Основные аспекты анализа зарубежных научно-практических публикаций, вышедшие в свет за последние 30-40 лет в мировом учёном сообществе по изучению видов ильмовых культур

Исследования показали, что ильмы могут быть эффективно использованы для улучшения городской среды, снижая температуру воздуха и улучшая качество воздуха. Вязы также способствуют стабилизации почв и поддержанию биоразнообразия в городских зелёных зонах. Важным аспектом является регулярная санитарная обрезка, которая помогает улучшить структуру кроны и предотвратить распространение заболеваний [3-4]. Чрезмерная обрезка, включая топпинг, может ослабить дерево и сократить его жизненный цикл.

Селекционные программы, направленные на создание гибридных сортов ильмов, демонстрируют высокую устойчивость голландской болезни и другим патогенам. Так, сорта *Ulmus americana* 'Princeton' и *Ulmus davidiana* var. *japonica* 'Morton' успешно используются в городском озеленении благодаря высокой устойчивости к заболеваниям и хорошей адаптации к разнообразным климатическим условиям. Особую ценность в условиях континентального и полусухого климата представляет ильм приземистый (*Ulmus pumila* L.), который демонстрирует высокую жизнеспособность и устойчивость, что обуславливает его перспективность для применения в озеленении соответствующих агломерации Саратов – Энгельс, особенно на

Левобережье [44-45].

Экологические исследования подтверждают, что ильмы играют ключевую роль в улучшении городской экологии. Они способствуют снижению уровня загрязнения воздуха, улучшению микроклимата и поддержанию биоразнообразия. Вязы также могут быть использованы для восстановления деградированных лесных экосистем, особенно в пойменных зонах, где они поддерживают стабильность почв и способствуют росту других растений [47].

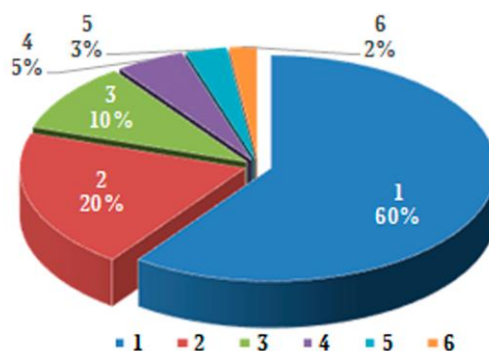
Антропогенные факторы, такие как урбанизация и изменения климата, оказывают значительное влияние на популяции ильмов. Вязы, растущие в урбанистических структурах, могут сталкиваться с дополнительными стрессами, такими как световое загрязнение и вегетированные фасады. Эти факторы могут ограничивать возможности для воспроизводства и адаптации к изменяющимся условиям.

Исследования также показали, что ильмы могут быть использованы для восстановления деградированных лесных экосистем, особенно в пойменных зонах. Вязы способствуют стабилизации почв и росту других растений, что делает их важным элементом восстановления разрушенных экосистем. Важно отметить, что ильмы могут быть эффективно использованы для восстановления деградированных лесных экосистем, особенно в пойменных зонах, где они поддерживают стабильность почв и рост других растений.

Молекулярные технологии, такие как секвенирование транскриптома и анализ микросателлитов, позволяют изучать генетическое разнообразие и адаптационные механизмы ильмов. Эти исследования помогают разработать методы селекции устойчивых клонов и гибридов, что важно для сохранения и восстановления популяций ильмов в различных климатических зонах. Важно также учитывать влияние антропогенных факторов на популяции ильмов и разрабатывать стратегии их защиты и восстановления [53-54].

Для успешного использования ильмов в городском озеленении необходимо учитывать местные климатические и экологические

особенности. Это позволит обеспечить их устойчивость к заболеваниям и стрессовым условиям, а также сохранить их экологическую значимость в городской среде. Вязы могут быть эффективно использованы для улучшения городской экологии, снижения уровня загрязнения воздуха и поддержания биоразнообразия. Важно также учитывать влияние антропогенных факторов на популяции ильмов и разрабатывать стратегии их защиты и восстановления. Нами определено процентное соотношение наук, изучающие вязовые культуры (Рисунок 1.2).



1 – Ботаника; 2– Экология; 3– Генетика и селекция; 4 – Дендрология; 5 – Фитопатология; 6 – География растений

Рисунок 1.2 – Процентное соотношение зарубежных наук, изучающие виды рода *Ulmus*

Таким образом, из таблицы 1.1 и рисунка 1.2 видно, что зарубежные специалисты в основном уделяли ботаническим описаниям (60%) и экологическим составляющим (20%) ильмовых культур. Озеленению городских территорий с видами рода *Ulmus* и изучению в урбанизированной среде этой породы зеленых насаждений не занимались.

1.2 Отечественный опыт изучения видов рода *Ulmus*, как перспективных зеленых насаждений в озеленении

Ильмовые культуры широко применяются в озеленении благодаря своей декоративной ценности и высокой адаптивности к различным экологическим условиям. Выращивание предполагает осуществление комплексного ухода, включающего регулярную обрезку, санитарные мероприятия и профилактику заболеваний. Особое внимание уделяется нейтрализации фитопатогенных угроз, а также применению биометрических

методов для мониторинга состояния древостоев. Данные мероприятия способствует сохранению популяций вязов и оптимизации их состояния в экосистемах. Важным направлением остаётся селекция устойчивых к ульмарии гибридных форм – это позволяет повысить долговечность посадок и снизить зависимость от химических обработок. Кроме того, интродукция ильмов в озеленительные проекты способствует повышению биоразнообразия и улучшению микроклимата в населённых пунктах. Успешное развитие ильмовых насаждений требует тесного взаимодействия между учёными, ландшафтными архитекторами и коммунальными службами – только комплексный подход обеспечивает устойчивость зелёных зон. Регулярное обновление посадочного материала и использование адаптированных к местным условиям сортов значительно повышают приживаемость и долголетие деревьев. Долгосрочное планирование и мониторинг роста ильмов позволяют своевременно выявлять проблемы и предотвращать массовое усыхание насаждений. Вопросы изучения ильмовых насаждений нашли отражение в работах ряда исследователей (Таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Отечественный научно-практический опыт в области исследования ильмовых насаждений

Период исследования	Исследователи	Результаты исследования
1	2	3
1760-1800	И. И. Лепехин	Он уделял внимание особенностям и хозяйственному значению вязов, отмечая их распространение в различных регионах. Он фиксировал, где именно произрастают эти деревья, и связывал их наличие с климатическими и почвенными условиями вяза часто встречаются в поймах рек и на плодородных почвах, где они образуют смешанные леса с другими лиственными породами. Он также обращал внимание на их роль в укреплении берегов рек и предотвращении эрозии. В своих трудах он подчеркивал, что вязы являются важным элементом природных ландшафтов, особенно в степных и лесостепных зонах, где они выполняют функцию защиты от ветровой эрозии [55, 66].
		Описал <i>Ulmus laevis</i> (вяз гладкий) и подробно

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
1784-1788	П. С. Паллас	изучил его морфологические особенности, включая форму листьев, структуру коры и особенности роста. Он также указал на его распространение в Европейской части России. Это описание стало важным вкладом в ботаническую систематику, так как <i>Ulmus laevis</i> был признан самостоятельным видом, отличающимся от других представителей рода <i>Ulmus</i> . Его открытие помогло лучше понять биоразнообразие европейских лесов и их экологические особенности.
1812, 1820	Ф. Б. Фишер	Описал вязы в своих трудах по ботанике, уделяя внимание их морфологии и распространению на территориях России, что, в свою очередь способствовало систематизации знаний о вязах и их распространении. Также, многие годы Федор Богданович Фишер активно занимался внедрением новых видов в российские климатические условия, что позволило расширить ареал произрастания вязов и улучшить их использование в хозяйственных целях. Описал внешний вид растений и привел их места распространения.
1831-1840	А. А. Бунге	Изучал вязы в контексте их адаптации к различным климатическим условиям. Бунге опубликовал ряд работ, в которых описывались морфологические и анатомические особенности видов рода <i>Ulmus</i> , а также редкие растения, включая вязы. Например, в труде «Enumeratio plantarum quas in China boreali collegit» (1831) он подробно описал растения, собранные во время путешествия по Китаю, включая вязовые культуры. Бунге внёс вклад в систематизацию данных о вязах, описывая их морфологические особенности и классифицируя их в рамках ботанической номенклатуры.
1842-1853	К. Ф. Ледебур	В работе «Flora Rossica» описал несколько видов вязов, встречающихся на территории России. В рамках этого труда Ледебур систематизировал данные о вязах, что позволило лучше понять их разнообразие и роль в экосистемах России. Ледебур описал множество новых видов растений, включая вязы, в своих трудах. Его работы способствовали выделению вязов как самостоятельной группы растений с уникальными морфологическими и экологическими характеристиками. Он уделял внимание распространению вязов в различных регионах России, что помогло понять их адаптацию к разным климатическим условиям.

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
1842-1857, 1870	Н. С. Турчанинов	Автор труда « <i>Flora Baicalensi-Dahurica</i> » (1842–1857), в котором описаны растения, включая вязы. Этот труд содержит подробные описания видов, их морфологических особенностей и распространения. В частности, Турчанинов описал несколько видов вязов, встречающихся в Сибири, что стало важным вкладом в систематику ильмовых культур. Он отмечал роль вяза в экосистемах, особенно в поймах рек, где вязы играют важную роль в укреплении берегов и предотвращении эрозии. Проводил экспедиции, собирая гербарные образцы и систематизируя данные о вязах [97-99].
1851, 1859, 1878	Н. И. Анненков	Автор работы «Ботанический словарь», где описал вязы и их использование в народной медицине. Уделял внимание распространению вязов в различных регионах России, отмечая их роль в экосистемах, особенно в поймах рек и на плодородных почвах. Он также изучал их экологические особенности, такие как устойчивость к засухе и способность укреплять берега рек. занимался акклиматизацией различных древесных пород, включая вязы, в саду Московской земледельческой школы. Он экспериментировал с выращиванием вязов в новых климатических условиях, что способствовало их распространению и использованию в хозяйственных целях. Он издал учебник «Лесоводство» (1851), где описал значение лесов, включая вязовые культуры, для природы и хозяйства.
1860, 1890, 1902	Д. И. Литвинов	Исследовал вязы в контексте их роли в лесных экосистемах. В рамках работы над гербарием « <i>Flora Rossica</i> » он описал множество видов растений, в том числе вязы, что способствовало их научной классификации и изучению их распространения в России. Уделял внимание распространению вязов в различных регионах России, отмечая их роль в экосистемах, особенно в поймах рек и на плодородных почвах. Выдвинул гипотезу о реликтовом происхождении некоторых растительных сообществ, включая вязы, что стало важным вкладом в понимание их экологической роли [67].
1880-1900	С. И. Коржинский	Исследовал вязы в контексте их адаптации к различным климатическим условиям. разработал мутационную теорию эволюции, которая объясняла скачкообразные изменения в растениях. Эта теория могла быть применена к изучению генетического разнообразия и эволюции вязовых

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		культур [59].
1890-1940	В. Л. Комаров	Описал виды вязов в своих трудах по флоре Дальнего Востока. Разработал географо-морфологический метод систематики растений, который позволял анализировать виды, включая их географическое распространение и морфологические особенности. Этот метод мог быть применен и к изучению вязовых культур, что способствовало их классификации и пониманию их роли в растительных сообществах. Изучал растительные сообщества и их распределение в различных регионах, включая Дальний Восток, Монголию, Сибирь, Поволжье, где вязовые культуры могли быть частью исследуемых экосистем. Его работы по меридиональной зональности флор и растительного покрова могли включать анализ роли вязов в формировании растительных сообществ. Его работы по укреплению песков растительностью также могли включать использование вязов. Активно работал с гербариями и описал множество видов растений в своих трудах, таких как «Флора Маньчжурии» и «Флора СССР».
1900-1920	А. А. Ячевский	Внёс вклад в изучение болезней древесных растений, в том числе и вязов. В своих работах он исследовал грибковые заболевания, поражающие вязовые культуры, такие как голландская болезнь ильмовых, которая вызывается грибами рода <i>Ophiostoma</i> . Ячевский изучал динамику распространения болезни, её возбудителей и влияние на устойчивость деревьев. Он также разработал методы диагностики и профилактики заболеваний, что способствовало сохранению вязовых насаждений [105].
1910-1960	Б. К. Шишкин	Изучал вязы в контексте их систематики и географии. Изучал растительные сообщества и их распределение в различных регионах, включая лесостепные зоны, где вязовые культуры могли быть частью исследуемых экосистем. Его работы по наступлению леса на степь и динамике почвенно-растительных зон могли включать анализ роли вязов в формировании растительных сообществ. Собрал около 30 тысяч гербарных листов, которые хранятся в различных гербариях, включая Томск, Тбилиси и Санкт-Петербург. Эти коллекции могли включать образцы вязовых культур, что способствовало их изучению и систематизации.
1920-1940	В. С. Иванович	Исследовал грибковые заболевания, поражающие вязовые культуры, такие как голландская болезнь,

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		вызываемая грибами рода <i>Ophiostoma</i> . Ванин разработал методики диагностики и борьбы с этими заболеваниями, изучая их биологию, цикл развития и влияние на древесину. В 1930-х годах он опубликовал работы по фитопатологии леса, где описал симптомы и распространение болезней вязов, а также предложил меры по их предотвращению. Его исследования включали изучение устойчивости вязов к патогенам и разработку методов защиты насаждений.
1920-1950	В. Н. Сукачёв	Разработал методы классификации и изучения лесных сообществ, которые применялись и к вязовым культурам. Изучал экологию, распространение и устойчивость вязов в различных типах леса, а также их роль в лесных экосистемах. В рамках его исследований вязы рассматривались как часть сложных природных систем, где изучались их взаимодействия с другими растениями, почвой и климатическими условиями. Разработал методики изучения типов леса, которые включали анализ вязовых насаждений, их адаптацию к различным экологическим условиям и роль в формировании устойчивых лесных сообществ [89-92].
1920-1980	Л. Ф. Правдин	Внес огромный вклад в исследования ильмовых в контексте их роли в лесных экосистемах. Он также изучал генетику и селекцию древесных растений, в том числе и вязов. В рамках своих исследований он разрабатывал методы интродукции и акклиматизации древесных пород, включая вязовые культуры, для повышения их устойчивости и продуктивности. Правдин занимался изучением внутривидовой изменчивости и гибридизации вязов, что позволило выявить их адаптационные возможности в различных климатических условиях. В своих работах он применял методы селекции для создания устойчивых форм вязов, способных противостоять болезням и неблагоприятным экологическим факторам. Его исследования включали анализ генетического разнообразия вязов и разработку рекомендаций по их использованию в лесном хозяйстве и защитных насаждениях. Правдин также изучал роль вязов в формировании устойчивых лесных экосистем, что способствовало их сохранению и рациональному использованию [75-76].
1928-1945	А. А. Гроссгейм	В своих трудах по флоре Кавказа, включая фундаментальные работы «Флора Кавказа» и «Определитель растений Кавказа», учёный

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		всесторонне изучал разнообразие древесных растений региона, уделяя особое внимание представителям семейства Ulmaceae – вязовым культурам, таким как вяз горный (<i>Ulmus glabra</i> Mill.) и вяз полевой (<i>Ulmus minor</i> Mill.). Он подробно описал их морфологические особенности, включая строение листьев, соцветий и плодов, а также проанализировал закономерности распространения этих видов в различных ландшафтно-климатических зонах Кавказа – от предгорий до среднегорья. Особое внимание было уделено экологическим предпочтениям вязов: их приуроченности к определённым типам почв, влажностному режиму и сопутствующей растительности.
1930-1940	Г. К. Бургвиц	Исследовал бактериальные и грибные заболевания, поражающие вязовые культуры, такие как голландская болезнь. В своей работе он упоминал бактерию <i>Pseudomonas lignicola</i>, выделенную из сосудов вяза, хотя её патогенность не была окончательно подтверждена. Бургвиц также анализировал роль бактериозов в усыхании вязов, что стало важным вкладом в понимание этиологии заболеваний ильмовых культур. Его исследования проводились в рамках изучения патогенов, вызывающих усыхание деревьев, и были частью более широких работ по защите лесных насаждений.
1960-1970	П. И. Лапин	Создал уникальную коллекцию вязовых культур в Главном ботаническом саду АН СССР, изучая их адаптацию к климатическим условиям средней полосы России. Лапин разработал методику оценки перспективности интродукции, которая применялась для вязов, определяя их устойчивость к засухе, переувлажнению и другим экологическим факторам. Он также организовал экспедиции для сбора семян и растений, пополнив коллекцию новыми видами вязов. В дендрарии ГБС вязы высаживались с учётом их экологических особенностей, что позволило изучать их в условиях, близких к естественным. Его работы способствовали сохранению генетического разнообразия вязов и их использованию в лесном хозяйстве [64-65].
1960-1970	С. И. Щербин-Парфененко	Исследовал патогены, вызывающие болезни вязовых культур, такие как голландская болезнь, и разработал методы диагностики и борьбы с этими заболеваниями. Его работы включали анализ устойчивости вязов к бактериальным инфекциям и изучение влияния патогенов на их рост и

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		развитие. Также занимался сбором и анализом данных о распространении болезней вязов в лесных экосистемах, что способствовало разработке мер по их защите.
1990-2020	В. В. Черпаков	Изучал бактериальные заболевания древесных растений, в том числе и вязов. При этом, в рамках своих исследований он выявил бактериозы, поражающие растения, в том числе ильмовые культуры, такие как бактериальная водянка и бактериальный ожог, которые приводят к усыханию и гибели деревьев. Он проводил обследования, включая закладку пробных площадей и рубку модельных деревьев, для анализа причин усыхания вязов. Черпаков использовал микробиологические методы, включая выделение патогенов на питательных средах, для идентификации бактерий рода <i>Erwinia</i> , вызывающих заболевания. Его работы включали изучение симптоматики инфекций, таких как «желтый флаг» и некрозы, характерные для бактериальных поражений. Вязы, особенно <i>Ulmus japonica</i> и <i>Ulmus pumila</i> L., были основными объектами его исследований, так как они оказались восприимчивы к бактериозам, несмотря на устойчивость к голландской болезни. Также изучал роль насекомых, таких как <i>Callipogon relictus</i> , в распространении бактериальных инфекций среди ильмовых пород [102].
1990-2020	О. Б. Добровольская	Изучала бактериальные заболевания древесных растений, в том числе и вязов. В рамках своих исследований она выявила бактериозы, поражающие ильмовые культуры, такие как бактериальная водянка и бактериальный ожог, которые приводят к усыханию и гибели деревьев. Она проводила лесопатологические обследования, включая закладку пробных площадей и рубку модельных деревьев, для анализа причин усыхания вязов. Добровольская использовала микробиологические методы, включая выделение патогенов на питательных средах, для идентификации бактерий рода <i>Erwinia</i> , вызывающих заболевания. Её работы включали изучение симптоматики инфекций, таких как «желтый флаг» и некрозы, характерные для бактериальных поражений. Вязы, особенно <i>Ulmus japonica</i> и <i>Ulmus pumila</i> L., были основными объектами её исследований, так как они оказались восприимчивы к бактериозам, несмотря на устойчивость к голландской болезни.

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		Добровольская также изучала роль насекомых, таких как <i>Callipogon relictus</i> , в распространении бактериальных инфекций среди ильмовых пород [46].
1990-2020	Л. А. Иванов	Изучал экологические и генетические аспекты древесных растений, в том числе и вязов. В рамках своих исследований он анализировал устойчивость вязовых культур к заболеваниям, таким как голландская болезнь, и разрабатывал методы селекции устойчивых форм. Его работы включали изучение генетического разнообразия вязов, что позволило выявить ключевые гены, ответственные за устойчивость к патогенам. Иванов также исследовал адаптационные механизмы вязов к неблагоприятным экологическим условиям, включая засуху и загрязнение почвы. Вязы, такие как <i>Ulmus minor</i> и <i>Ulmus glabra</i> Mill., были основными объектами его исследований, так как они демонстрировали высокую генетическую изменчивость и адаптационный потенциал.
1990-2020	В. Г. Петров	Изучал различные аспекты древесных растений, в том числе и вязов. Анализировал устойчивость вязовых культур к заболеваниям, таким как голландская болезнь, и разрабатывал методы селекции устойчивых форм. Его работы включали изучение генетического разнообразия вязов, что позволило выявить ключевые гены, ответственные за устойчивость к патогенам. Петров также исследовал адаптационные механизмы вязов к неблагоприятным экологическим условиям, включая засуху и загрязнение почвы. Вязы, такие как <i>Ulmus minor</i> и <i>Ulmus glabra</i> Mill., были основными объектами его исследований, так как они демонстрировали высокую генетическую изменчивость и адаптационный потенциал.
1990-2020	П. Н. Сидоров	Изучал экологические и физиологические аспекты древесных растений, в том числе и вязов. В рамках исследований он анализировал устойчивость вязовых к засухе, засолению почв и графioзу, что позволило выявить наиболее перспективные виды и гибриды для защитного лесоразведения. Вязы, такие как <i>Ulmus pumila</i> L. и <i>Ulmus glabra</i> Mill., были основными объектами его исследований, так как они демонстрировали высокую генетическую изменчивость и адаптационный потенциал. Сидоров разработал методики оценки устойчивости вязов к патогенам, включая анализ физиологического состояния

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		деревьев и их способности к восстановлению после поражения. Его работы включали изучение естественной и искусственной гибридизации вязов, что способствовало расширению их видового разнообразия и адаптационного потенциала.
1990-2020	С. А. Григорьев	Изучал археологию и древние культуры, в том числе и вязы, в контексте их роли в экосистемах и культурных ландшафтах. В рамках исследований он анализировал растительные остатки, включая древесину вязов, обнаруженные на археологических памятниках Южного Урала. Григорьев выявил, что вязы использовались древними сообществами для строительства, изготовления орудий и как часть ритуальных практик. Его работы включали изучение экологических условий, в которых произрастали вязы, что позволило реконструировать климатические изменения и антропогенное воздействие на леса. Вязы рассматривались как важный компонент древних экосистем, что способствовало пониманию их роли в формировании культурного ландшафта [42-43].
2000-2020	Э. Ф. Гилл	Изучал генетическое разнообразие и эволюцию древесных растений, в том числе и вязов. В рамках своих исследований он анализировал генетические маркеры и филогенетические связи вязовых культур, используя методы молекулярной биологии, такие как анализ микросателлитов и AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism). Его работы включали изучение устойчивости вязов к заболеваниям, таким как голландская болезнь, и выявление генетических факторов, способствующих их выживанию. Гилл также исследовал роль гибридизации и интрогрессии в эволюции вязов, что позволило выявить ключевые адаптивные механизмы. Вязы, особенно <i>Ulmus minor</i> и <i>Ulmus glabra</i> Mill., были основными объектами его исследований, так как они демонстрировали высокую генетическую изменчивость и адаптационный потенциал. Его работы способствовали разработке стратегий сохранения и восстановления вязовых популяций в условиях изменения климата и распространения патогенов.
2000-2020	Л. Н. Щербакова С. В. Шевченко	Изучали распространение и влияние вязовых заболонников (<i>Scolytus</i> spp.) на ильмовые культуры, в том числе и вязы, в городских насаждениях Санкт-Петербурга. Они исследовали роль заболонников как переносчиков голландской

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		болезни, вызываемой грибом <i>Ophiostoma ulmi</i>, которая приводит к массовому усыханию вязов. Учёные выявили, что наиболее распространёнными видами вредителей являются <i>Scolytus multistriatus</i> и <i>Scolytus scolytus</i>, которые активно заселяют ослабленные деревья, особенно в парках и скверах. Их работы включали анализ динамики поражения вязов, изучение биологии вредителей и разработку рекомендаций по защите насаждений. В частности, они отметили, что вязы в старых парках, таких как Летний сад и Александровский парк, наиболее подвержены заболеванию из-за большого возраста деревьев и высокой плотности посадок [103].
2000-2020	Е. В. Кузнецов	Изучал экологические и генетические аспекты древесных растений, в том числе и вязов. В рамках исследований он анализировал устойчивость вязовых культур к заболеваниям, таким как голландская болезнь, и разрабатывал методы селекции устойчивых форм. Его работы включали изучение генетического разнообразия вязов, что позволило выявить ключевые гены, ответственные за устойчивость к патогенам. Кузнецов также исследовал адаптационные механизмы вязов к неблагоприятным экологическим условиям, включая засуху и загрязнение почвы. Вязы, такие как <i>Ulmus minor</i> и <i>Ulmus glabra Mill.</i>, были основными объектами его исследований, так как они демонстрировали высокую генетическую изменчивость и адаптационный потенциал.
2000-2020	О. И. Белова	Изучала этнолингвистику и фольклор славянских народов, в том числе и вязы, в контексте их символики и культурного значения. В рамках исследований она анализировала названия и символику растений, включая вязы, в памятниках восточно- и южнославянской книжности XII–XVII веков. Её работы включали изучение роли вязов в народных легендах, обрядах и мифологических представлениях, что позволило выявить их значение в традиционной культуре славян. Белова также исследовала этнокультурные стереотипы, связанные с деревьями, включая вязы, в славянской народной традиции. Вязы рассматривались как часть природного и культурного ландшафта, что способствовало пониманию их роли в формировании этнической идентичности и культурной памяти [24].
2010-2020	Е. А. Маскаева В. П. Положенцев	Изучали экологические и физиологические аспекты древесных растений, в том числе и вязов.

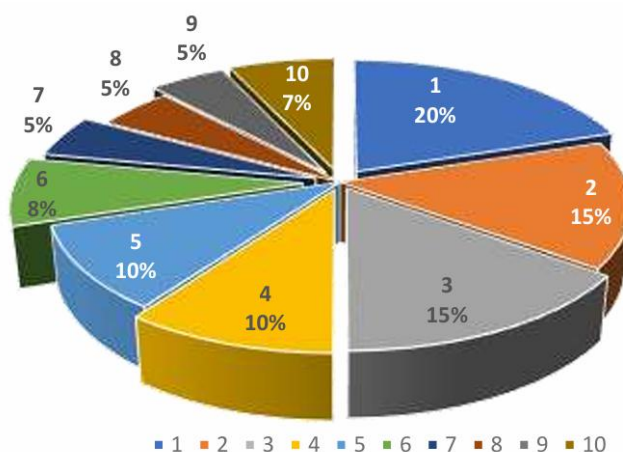
Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		В рамках исследований они анализировали устойчивость вязовых культур к неблагоприятным экологическим факторам, таким как засуха, загрязнение воздуха и почвы. Учёные разработали методики оценки физиологического состояния вязов, включая анализ фотосинтетической активности и водного режима. Вязы рассматривались как важный компонент городских и лесных экосистем, способствующий улучшению микроклимата и снижению уровня загрязнения. Исследования включали мониторинг состояния вязовых насаждений в условиях урбанизированной среды, что позволило выявить ключевые факторы, влияющие на их выживаемость.
2010-2020	И. Ю. Подковыров	Изучал экологические и биологические аспекты ильмовых культур, в том числе и вязов, в условиях аридного климата Нижнего Поволжья. Он исследовал устойчивость вязов к засухе, засолению почв и графิโอzu, что позволило выявить наиболее перспективные виды и гибриды для защитного лесоразведения. В рамках работ проводилась оценка роста и состояния вязов в различных лесорастительных условиях, включая поймы рек и балки. Подковыров разработал рекомендации по повышению эффективности ильмовых насаждений, включая создание лесосеменных плантаций и использование устойчивых форм вяза приземистого (<i>Ulmus pumila</i> L.) и вяза гладкого (<i>Ulmus laevis</i>). Его исследования также включали изучение естественной и искусственной гибридизации вязов, что способствовало расширению их видового разнообразия и адаптационного потенциала. Результаты работ были применены для улучшения состояния ильмовых насаждений в регионе, включая меры по борьбе с голландской болезнью и содействие естественному возобновлению [68-74].
2010-2020	Н. А. Колесников А. В. Смирнов Л. М. Иванова	Изучали устойчивость ильмовых к болезням, в условиях урбанизированной среды. Они исследовали влияние голландской болезни, вызванной грибами <i>Ophiostoma ulmi</i> и <i>Ophiostoma novo-ulmi</i> , на состояние вязовых насаждений в городских парках и скверах. Учёные разработали методики оценки устойчивости вязов к патогенам, включая анализ физиологического состояния деревьев и их способности к восстановлению после поражения. В рамках исследований были выявлены наиболее устойчивые клоны вязов,

Продолжение таблицы 1.2		
1	2	3
		которые могут использоваться для восстановления городских насаждений. Также изучалась роль насекомых-переносчиков, таких как <i>Scolytus</i> spp., в распространении болезни. Результаты работ были применены для разработки рекомендаций по защите и восстановлению вязовых культур в условиях антропогенного воздействия.
2016-2022	В. В. Мартынов Т. В. Никулина	Изучали инвазивных насекомых, связанных с древесными растениями, в том числе и вязами. В рамках исследований они анализировали распространение и вредоносность вредителей, таких как <i>Aproceros leucopoda</i> (зигзагообразная ильмовая пилильщица), которая поражает вязы, включая <i>Ulmus pumila</i> L. и другие виды. Учёные выявили, что данный вредитель полностью натурализовался в Северном Приазовье, вызывая значительные повреждения листовой вязовых культур. Также они изучали жуков-короедов (<i>Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae</i>), связанных с вязом приземистым (<i>Ulmus pumila</i> L.), что позволило определить их роль в деградации ильмовых насаждений [63].
2017	О.С. Филимонова М.Н. Белицкая И.Р. Грибуст	Исследовали филлофагов (листогрызущих вредителей) древесных растений, в том числе и вязов, в защитных насаждениях аридной зоны. Они изучали влияние вредителей, таких как <i>Xanthogaleruca luteola</i> , <i>Cladius ulmi</i> и <i>Aproceros leucopoda</i> , на санитарное состояние вязовых культур. Вязы (род <i>Ulmus</i>) составляли более 70% дендросостава насаждений, что делало их основным объектом исследования. Учёные выявили неравномерное деструктивное влияние вредителей на разные виды вязов, что позволило разработать рекомендации по защите ильмовых культур в условиях урбанизированных территорий. Результаты исследования были представлены на Всероссийской научно-практической конференции и опубликованы в сборнике трудов [23].
2020-2023	Ахметов А.	Изучал экологию и биоразнообразие древесных растений, в том числе и вязов. В рамках своих исследований он анализировал влияние листовых минеров (насекомых, повреждающих листья) на вязовые культуры, такие как <i>Ulmus</i> spp., в Северо-Восточном Казахстане. Ахметов исследовал видовой состав минеров, их распространение и степень повреждения листьев вязов, что позволило оценить устойчивость этих деревьев к вредителям. Его работы включали полевые

Окончание таблицы 1.2		
1	2	3
		наблюдения, сбор образцов и анализ данных, что способствовало пониманию экологических взаимодействий вязов с другими компонентами экосистемы. Результаты исследований были опубликованы в научных статьях, где подчеркивалась важность сохранения вязовых культур в условиях изменения климата и антропогенного воздействия [8-9].
2021-2023	Г. Н. Заигралова С. В. Кабанов	Изучали экологию и состояние зелёных насаждений, в том числе вязовых культур (<i>Ulmus</i> spp.), в городских условиях. В рамках своих исследований они анализировали видовое разнообразие, состояние и устойчивость вязов в центральной части города Саратова и других регионах юга России, таких как Майкоп. Заигралова и Кабанов исследовали влияние антропогенного воздействия и климатических факторов на вязовые культуры, что позволило оценить их роль в формировании устойчивых городских экосистем. Их работы включали полевые наблюдения, дендрометрические исследования и анализ состояния деревьев, что способствовало пониманию экологических взаимодействий вязов с окружающей средой. Результаты исследований были опубликованы в научных статьях, где подчеркивалась важность сохранения вязовых культур для поддержания биоразнообразия и улучшения экологической обстановки в условиях урбанизации и изменения климата [48-52].
2021-2025	И. С. Богуш О. Б. Сокольская	Изучали экологические особенности и состояние вязовых насаждений в городских условиях Саратовского Поволжья. В своих исследованиях оценивали видовой состав, декоративные и санитарно-гигиенические свойства вязов, их устойчивость к увлажнению, затоплению и антропогенной нагрузке, а также особенности прорастания и роста основных видов в лабораторных и полевых условиях. На основе полученных данных разрабатывали рекомендации по использованию вязов в городском озеленении и формированию устойчивых ландшафтных композиций. Их работы подчёркивают важную роль ильмовых культур в улучшении качества городской среды и сохранении биоразнообразия.

Таким образом, в таблице 1.2 видно, что в основном исследователи занимались вопросами биологии и экологии, а конкретными вопросами озеленения городов видами рода вяза не было уделено достаточно внимания,

включая Саратовское Поволжье. На рисунке 1.3 определено процентное соотношение наук, изучающие ильмовые культуры.



1 – Ботаника; 2– Экология; 3 – Фитопатология; 4 – Генетика и селекция; 5 – Лесоводство; 6 – Энтомология; 7– Микробиология; 8 – Молекулярная биология; 9 – Физиология растений; 10 – и другие науки

Рисунок 1.3 – Процентное соотношение отечественных наук, изучающие ильмовые культуры с XVIII века

Из рисунка 1.3 Видно, что виды рода *Ulmus* больше изучались ботаническими науками (20%) и меньше микробиологией, физиологией растений и молекулярной биологией (по 5%).

В работе применялись государственные нормативы: «Земельный кодекс», некоторые федеральные законодательный акты, иная справочная литература и методические рекомендации, а также ГОСТы, СНиПы и т.п., [31-41], [56-58,78].

Ильмовые насаждения широко исследовали по разным направлениям до середины XX века, далее пошёл спад, а в агломерации Саратов – Энгельс по данной флоре комплексных трудов практически нет около пятидесяти лет.

Оценка отечественного опыта в изучении ильмовых насаждений в городском озеленении показало ряд ключевых направлений (Рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Основные направления исследований и практического применения *Ulmus spp.* в России

На рисунке 1.4 представлены ключевые направления, вовлеченные в процесс озеленения, включая населенные пункты. Среди них выделяются: исторический вклад ильмовых культур в озеленение; фитопатологические и биологические аспекты (включая методы борьбы с вредителями и заболеваниями вязов, а также изучение их морфологических особенностей); вопросы размножения; распространение ильмовых культур в зависимости от природно-климатических условий; а также ландшафтная архитектура (применение ильмов в объектах озеленения городских территорий). Особое внимание уделяется историческому значению ильмовых культур для озеленения населенных пунктов России [60-62]. Посадка вязов в усадебных парках на территории России восходит к допетровской эпохе и активно практиковалась в богатых загородных усадьбах. Например, в усадьбе Белкино (Обнинск) до конца XIX века произрастал так называемый «годуновский» вяз (Рисунок 1.5), датируемый временами правления Бориса Федоровича Годунова [22].



Рисунок 1.5 – «Годуновский» вяз



Рисунок 1.6– Старинный вяз в бывшей усадьбе С.Н. Буторовой Ульяновской области, возрастом 450 лет

Впервые упоминание о «годуновском» вязе встречается в записках графа Михаила Бутурлина, где он описывает это дерево как впечатляющее по своим размерам – «в три человека в обхвате». Вершина вяза, возвышавшаяся над всеми деревьями парка, была видна за несколько верст и напоминала маяк. В начале XIX века при семье Бутурлиных – это дерево стало местом для детских игр графских детей. Согласно историческим свидетельствам, память о Борисе Годунове и посаженном при нем вязе сохранялась на протяжении веков среди местного населения, передаваясь устно из поколения в поколение, так как документальных подтверждений истории усадьбы в распоряжении Бутурлиных не имелось [86-88]. В период владения усадьбой семьей Обнинских дерево было уничтожено ударом молнии. Однако его огромный пень, запечатленный на дореволюционных фотографиях, сохранился до середины XX века. К концу советского периода никаких физических следов от этого исторического объекта не осталось.

В 1721 году Петр I, находясь в Риге, недавно присоединенной к России, заложил первый общественный парк города, собственноручно посадив там вяз. Это событие стало символическим актом, подчеркивающим значение озеленения городских территорий.

Село Языково, являясь родовым именем симбирских дворян

Языковых, сыграло важную роль в развитии научной и культурной жизни региона, включая вопросы озеленения территорий с использованием ильмовых насаждений. Закладка парка в усадьбе была начата приблизительно в 1804 году одновременно со строительством церкви. В этот период были высажены вязы, предназначенные для формирования парадной аллеи, ведущей к будущему усадебному дому. Некоторые из этих деревьев сохранились до настоящего времени, однако значительная часть экземпляров была утрачена по различным причинам. В рамках восстановления исторического облика усадьбы, которую в свое время посещал А.С. Пушкин, предпринимались неоднократные попытки высадки новых вязов. Однако, несмотря на усилия, молодые деревья достигали высоты 2-3 метров и затем погибали. Особую ценность представляет старинный вяз, сохранившийся в бывшей усадьбе С.Н. Буторовой (правнучки Д.В. Давыдова). Это дерево обладает значительной исторической и природной значимостью, а его возраст оценивается в 450 лет, что является предельным сроком жизни для данной культуры [28-30].

В исторических садах Санкт-Петербурга ильмовые культуры появились в первой трети XIX века. В городском озеленении использовались два вида: вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и вяз шершавый (*Ulmus glabra* Mill.) (Рисунок 1.7).

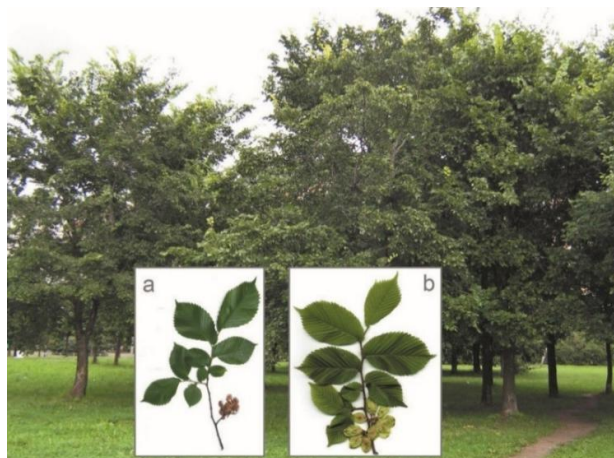


Рисунок 1.7 – Санкт-Петербург. Аборигенные виды вязов: вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.); вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.).

В усадьбе «Большие Вязёмы», расположенной на берегу реки Вязёмки

в Одинцовском городском округе Московской области (в 30 км от МКАД), сохранился парк с вязовыми насаждениями. Инициатором посадки данных древесных пород для формирования тенистых аллей в 1784 году выступил князь Николай Михайлович Голицын. Аналогичный подход был применён при создании парка «Кусково» графом Шереметьевым в XVIII веке под руководством садовников Андрея Фохта и Иоганна Шемлинга. В этот период часть аллей была организована как прогулочные зоны, где доминировали.

Известно также, что в 1843 году ильмовые породы использовались при закладке Великоанадольского лесного массива в Донецкой области [11-15].

Значительное внимание в научной литературе уделяется вопросам фитопатологии и энтомологии, связанным с адаптацией *Ulmus spp.* к условиям городской среды и их экологической ролью в населённых пунктах. Например, Алексей Александрович Ячевский в своих работах (1927, 1931) представил детальный анализ заболеваний вязов, вызываемых грибными паразитами, и отметил их ключевую роль в возникновении массовых ветровалов и буреломов [16-21]. После урагана и наводнения в Санкт-Петербурге в 1924 году было установлено, что 83% повреждённых деревьев имели стволые и корневые гнили. В 1935 году Ячевский описал патогенность возбудителей голландской болезни вязов, включая бактерии *Bacillus amylovorus* и *Micrococcus ulmi*, подтверждая её искусственным заражением. В 1938 году С.И. Ванин предположил комбинированное воздействие гриба и бактерии как причину данного заболевания.

С.И. Щербин-Парфененко в 1938 году описал мокрое патологическое ядро бактериальной природы на вязах в Краснодарском крае, предоставив фотоматериалы симптомов заболевания. В том же году К. Бургвиц изолировал из сосудов вяза бактерию *Pseudomonas lignicola*, однако её патогенность не была окончательно доказана. В 1963 году Щербин-Парфененко описал новый бактериоз – «бактериальную водянку» – на лесных породах, включая ильмовые, с возбудителем *Erwinia multivora*. В 1979 году В.В. Черпаков выявил ещё один бактериоз – «бактериальный

ожог» – на ильмовых породах, вызванный бактериями рода *Erwinia* из группы *Amylovora*.

Фундаментальные исследования в области систематики и эколого-географического распространения видов рода *Ulmus* в России были проведены Владимиром Николаевичем Сукачёвым (1949, 1951, 1954). Его работы по классификации лесов и описанию различных форм вяза гладкого остаются основополагающими для понимания биоразнообразия и экологии этих древесных культур.

Современные исследования также внесли значительный вклад в изучение проблем, связанных с защитой вязов. Например, М.О. Петрова и соавторы (2016) исследовали «... динамику численности большого ильмового заболонника в вязовых насаждениях лесопарковых биогеоценозов», предложив методы мониторинга и контроля численности этого вредителя. Д.А. Гайдуков (2017) проанализировал распространение голландской болезни вязов вдоль проспекта Народного Ополчения в Санкт-Петербурге, разработав меры по предотвращению дальнейшего распространения заболевания.

О.С. Филимонова и коллеги (2017) изучали распространение ильмового листоеда (*Xanthogaleruca luteola*) в защитных насаждениях аридной зоны, предложив методы защиты вязов от данного вредителя. В.В. Мартынов и Т.В. Никулина (2017) исследовали вспышку численности ильмового пилильщика-зигзага в Северном Приазовье, подчеркнув необходимость разработки мер контроля над этим инвазивным видом.

Л.Н. Щербакова и С.В. Шевченко (2018, 2019) провели мониторинг уличных посадок вязов в Санкт-Петербурге, выявив основные причины усыхания деревьев и предложив стратегии сохранения и восстановления вязовых насаждений в городской среде. Е.А. Маскаева и В.П. Положенцев (2020) изучали этиологию болезней вяза, анализируя влияние различных факторов на развитие заболеваний и разрабатывая эффективные методы профилактики и лечения. А.М. Кондратьева и коллеги (2021) исследовали

энтомо-фитопатологическое состояние вязов в Воронеже, проводя мониторинг насекомых-вредителей и фитопатогенов. И.Ю. Подковыров и соавторы (2021) изучили возможность использования видов рода *Ulmus* для снижения вредоносности заболеваний пшеницы в засушливых условиях, показав положительное влияние вязовых насаждений на фитосанитарное состояние зерновых культур. Н.А. Колесников и коллеги (2023) проанализировали распространение графิโอза в Санкт-Петербурге, предложив новые стратегии борьбы с заболеванием, включая санитарные рубки и биологические методы защиты.

Исследования, посвященные размножению ильмовых культур, охватывают широкий спектр методов, включая вегетативное и семенное размножение. В 1934 году Н.К. Вехов и М.П. Ильин опубликовали работу «Вегетативное размножение древесных растений летними черенками», где рассматривались методы размножения различных древесных пород, включая ильмовые. В 1950 году А.А. Лозовой представил статью в журнале «Лесное хозяйство», посвященную подготовке к посеву семян ильмовых. В 1951 году Н.М. Андронов исследовал *Ulmus spp.* и их хозяйственное значение, а И.В. Красовская опубликовала статью «О размножении древесных пород корневыми черенками», где анализировались методы вегетативного размножения. В 1955 году Г.П. Озолин в книге «Передовой опыт лесоразведения в Средней Азии» описал размножение карагачей корневыми черенками.

В 1969 году М.В. Сурко исследовал особенности гибридизации ильмовых на срезанных ветвях в Алма-Атинской области. В 1970 году коллектив авторов, включая Н.А. Бородину, И.А. Комарова, П.И. Лапина и других, опубликовал монографию «Семенное размножение интродуцированных древесных растений», где рассматривались методы семенного размножения ильмовых. В 1980-х годах А.В. Семенютина разработала методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны. Современные исследования

включают работы М.Т. Упадышева, Г.В. Бешнова и В.И. Донецких (2004), которые разработали способ размножения садовых культур *in vitro* с использованием импульсного магнитного поля и светового излучения. В 2018 году сотрудники Всероссийского института генетических ресурсов растений (ВИР) опубликовали данные о сохранении и размножении образцов ягодных и плодовых культур, включая их диких сородичей, в коллекциях *in vitro*, что способствует поддержанию генетического разнообразия ильмовых культур. Распространение ильмовых культур в различных природно-климатических условиях

Распространение ильмовых культур в разных природно-климатических условиях стало предметом исследований ряда ученых. В 1940-х годах Д.А. Сабинин изучал физиологические особенности ильмовых в различных климатических зонах, анализируя их адаптационные механизмы. В 1950-х годах Т.И. Исаченко проводила геоботанические исследования, включая анализ распространения ильмовых в зависимости от почвенно-климатических условий. П.Н. Крылов в 1960-х годах изучал флору Средней Азии, включая виды ильмовых, и их распространение в засушливых условиях.

В 1970-х годах Н.А. Моисеев исследовал влияние климатических изменений на ареалы древесных пород, включая ильмовые, в европейской части России. П.Л. Горчаковский изучал биогеоценозы Урала, уделяя внимание роли ильмовых в лесных экосистемах и их распространению по градиентам влажности. В.С. Петров проводил исследования по распространению ильмовых в пойменных лесах Волги, анализируя гидрологические и климатические влияния. Л.Н. Третьяков занимался изучением влияния микроклиматических условий на рост ильмовых в городских агломерациях, а А.П. Хохряков исследовал эколого-географические особенности ильмовых в Западной Сибири.

Б.К. Шишкин в 1970-х годах изучал флору Дальнего Востока, включая виды ильмовых, и их адаптацию к местным климатическим условиям. В

1980-х годах С.Я. Соколов исследовал экологию ильмовых в условиях урбанизированных территорий, анализируя их устойчивость к антропогенным факторам. С.Ф. Курнаев изучал лесные ресурсы Сибири, уделяя внимание распространению ильмовых на северо-восточной границе их ареала. Ф.А. Тихомиров в 1990-х годах проводил исследования по интродукции и акклиматизации ильмовых в различных регионах России с целью озеленения и лесомелиорации.

М.П. Ушаков в 1980-х годах исследовал распространение ильмовых в предгорных районах Кавказа, анализируя влияние высотной поясности. В.Н. Цветков изучал влияние засух на физиологическое состояние ильмовых в южных регионах России. К.К. Малиновский исследовал влияние климатических факторов на рост и развитие ильмовых в степных регионах России. Н.И. Рубцов анализировал динамику ареалов ильмовых в связи с изменениями климата и антропогенной нагрузкой в Центральной России.

А.В. Семенов изучал распространение ильмовых в лесостепной зоне, уделяя внимание их конкурентным отношениям с другими древесными породами. А.А. Федоров исследовал генетическое разнообразие ильмовых в различных климатических зонах России. И.В. Чижевский проводил исследования по распространению ильмовых в условиях промышленного загрязнения, анализируя их устойчивость.

В современный период Н.В. Усенко (2011) описал распространение и биологические особенности вязов на Дальнем Востоке России, уделяя внимание виду *Ulmus pumila* L. и его практическому применению. Самдан А.М. и соавторы (2018) изучали экспансию вяза приземистого в степные сообщества Кызылской впадины, анализируя динамику ареала вида и его влияние на структуру экосистем. А.П. Иозус (2019) внёс значительный вклад в селекцию вязов, выведя сорта, устойчивые к графioзу и экстремальным климатическим условиям, что способствовало развитию адаптивных лесных насаждений в сухой степи юго-востока России.

Исследования экологических свойств ильмовых культур, таких как

пылеулавливание, газоустойчивость и жароустойчивость, начались в первой половине XX века. В 1934 году Н.П. Красинский начал планомерные исследования дымоустойчивости растений в промышленных центрах Московской и Горьковской областей. В конце 60-х годов Г.П. Озолин, Е.А. Крюкова, Г.Я. Маттис, С.Н. Крючков и И.Ю. Подковыров описали работы по выявлению устойчивости ильмовых в условиях Волгограда и Волгоградской области. Они разработали принципы оценки и отбора устойчивых к сосудистым микозам клонов ильмовых, провели их отбор и размножение. И.Ю. Подковыров (2004) изучал устойчивость сортообразцов ильмовых к засухам, морозам, засолению почвы и другим факторам на коллекционных участках и лесосеменных плантациях региона.

Вадюнина А.Ф. и Мраморова М.В. исследовали вяз мелколистный как главную породу в полезащитных полосах на светло-каштановых почвах. Кулыгин А.А. (1996) анализировал особенности цветения и плодоношения вяза гладкого и вяза приземистого в Ростовской области, рассматривая влияние климатических факторов на репродуктивные процессы. Семенютина А.В. (2011) изучала методы обрезки вяза приземистого в городских насаждениях, что способствовало разработке рекомендаций по оптимальным методам обрезки в городской среде.

Кожевников А.П., Гнеушева Т.М. и Яппарова А.Ф. отметили, что вяз гладкий широко используется в озеленении благодаря своей газоустойчивости и способности задерживать пыль. Листья этого вида удерживают значительно больше пыли, чем тополь бальзамический, клён ясенелистный или липа мелколистная.

Прежинская Э.Г. и Саблина О.А. исследовали пылеудерживающую способность листьев вяза мелколистного в разных районах города Орска с различной антропогенной нагрузкой.

Фирсов Г.А. и Булгаков Т.С. (2018) описали усыхание деревьев вяза в Ботаническом саду Петра Великого, связав этот процесс с потеплением климата Санкт-Петербурга с начала 1990-х годов. Биометрические методы

изучения возрастных изменений вязов были рассмотрены Сейц К.С. и Захаровой К.В., которые количественно оценивали морфологические параметры деревьев [100-101].

Первые работы по селекции вязов в России начались в 1939 году на Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ в городе Камышин под руководством А.В. Альбенского. Целью исследований было адаптировать породу к экстремальным почвенно-климатическим условиям юго-востока европейской части Российской Федерации. В 1948–1953 годах, в рамках «Сталинского плана преобразования природы», были созданы 5 из 7 государственных лесных полос в Волгоградской области. Однако к настоящему времени эти лесные полосы усыхают и деградируют, сохранилось всего 30-40 % от ранее высаженных деревьев.

В 1950-х годах под руководством профессора И.В. Мичурина были выведены сорта «Мичуринский» и «Победитель», отличающиеся высокой морозостойкостью и быстрым ростом. В 1970-х годах селекционер Н.И. Вавилов разработал сорт «Вавиловский», устойчивый к голландской болезни вязов. В 1980-х годах профессор С.П. Костычев создал сорт «Костычевский», характеризующийся компактной кроной и декоративными листьями. Эти достижения способствовали расширению использования вязов в озеленении городов и парков России.

В последние годы значительный вклад в селекцию вязов внесли Завьялов А.А. и Иозус А.П. (2019). Они констатировали основные итоги «селекции вяза на устойчивость к графioзу в сухой степи юго-востока европейской территории России». В 2022 году Иозус А.П., Завьялов А.А. и Крючков С.Н. представили результаты гибридизации вязов, получив перспективные гибриды между вязом приземистым и берестом, которые показали эффект гетерозиса.

В лесном хозяйстве России ильмы традиционно использовались для создания лесных полос и санитарно-защитных зон, особенно в степных и лесостепных регионах [1]. В 1948 году под руководством академика Т.Д.

Лысенко была инициирована программа массового создания лесных полос, в рамках которой вязы высаживались вдоль полей и дорог. Профессор В.Н. Сукачёв разработал методики использования вязов в защитных лесных насаждениях, учитывающие их биологические особенности и адаптацию к различным климатическим условиям.

Васильев Н.Г. (1980) провёл лесорастительное районирование области произрастания ясневых и ильмовых лесов на Дальнем Востоке, изучив динамику этих лесов под влиянием естественных и антропогенных факторов. Шаяхметов И.Ф. и Кулагин А.Ю. (2005) исследовали естественное подпологовое возобновление ильма горного в водоохранным-защитных лесах Павловского водохранилища. В 2016 году А.П. Добрынин провёл исследования в четырёх лесных массивах с преобладанием ильма в Вологодской области, выявив видовой состав растений, структуру древостоев и особенности лесовозобновительного процесса.

В 2024 году учёные ДальНИИЛХ представили новые модели размещения деревьев в древостоях на основе измерений, проведённых на пробных площадях в Приморском и Хабаровском краях, Амурской и Сахалинской областях. Были разработаны таблицы для граба сердцелистного, ильма мелколистного, кленов, яблонь и груши уссурийской, адаптированные для Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного и Дальневосточного лесостепного лесных районов. Эти исследования направлены на оптимизацию использования древесных пород в лесовосстановительных и озеленительных проектах.

Ильмовые культуры широко применяются в ландшафтной архитектуре, особенно в озеленении населённых пунктов Поволжья, Сибири и юго-западных регионов России. В течение XX века вязы активно высаживались на улицах, промышленных территориях, в парках, садах, набережных и других городских зонах. Их использовали для улучшения экологической обстановки (удерживание пыли и газов), создания живых изгородей, укрепления склонов, формирования биогрупп и разделительных полос.

Например, в озеленении городов и населённых пунктов ильмовые культуры часто применялись для оформления улиц, парковых зон и набережных. В научной работе А.В. Семенютиной, И.Ю. Подковырова и Г.В. Подковыровой (2013,

<https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fcyberleninka.ru%2Farticle%2Fn%2Fformirovanie-drevesno-kustarnikovyh-grupp-v-landshaftnom-ozelenenii-aglomeratsiy-nizhnego-povolzhya-s-uchastiem-vidov-ilmovyh&utf=1>)

рассматриваются групповые посадки в засушливых регионах как эффективный метод повышения устойчивости и жизнеспособности зелёных насаждений. Исследователи оценили устойчивость, декоративные качества и потенциал новых видов деревьев и кустарников, разработав инновационные схемы моно- и поликультурных групповых посадок, адаптированных к различным типам озеленяемых территорий.

В статье рассматривается распространение различных видов вяза в городском озеленении Саратова, Энгельса, Тюмени и Екатеринбурга. Выявлено, что вязы наиболее часто встречаются в рядовых посадках вдоль улиц (30%), в групповых посадках во дворах (26%), в живых изгородях на бульварах (15%) и в виде солитеров, групп, массивов и топиариев в парках и скверах (13%).

Таким образом, ильмовые культуры остаются важным элементом ландшафтной архитектуры, обеспечивая не только эстетическое, но и экологическое благоустройство городских и природных территорий. Их использование в различных типах посадок подтверждает их универсальность и значимость для устойчивого развития городских экосистем [77,81-85].

Следовательно, на основании проведённого анализа отечественного опыта использования вязов в России сделаны определенные выводы. Выявлены следующие направления, которые участвуют в озеленении, в том числе и населенных пунктов: исторический вклад по озеленению с помощью ильмовых культур; фитопотология и биология в целом (борьба с вредителями и болезнями вязов, морфологические особенности ильмов); размножение;

распространите ильмовых культур, связанные с природно-климатическими условиями; лесное хозяйство; ландшафтная архитектура (использование ильма в объектах озеленения населенных пунктов). Исследовательская деятельность отечественных учёных по роду *Ulmus* определяет направления и особенности, способствующие разработке эффективных стратегий сохранения и улучшения вязовых насаждений в стране. Оценены направления и особенности исследовательской деятельности отечественных учёных в изучении видов рода *Ulmus*. Установлено, что большинство российских специалистов уделяют особое внимание фитопатологическим проблемам видам рода *Ulmus* (48%), включая изучение причин и распространения голландской болезни, а также разработке комплексных мер борьбы с этим заболеванием. Отмечено, что успешная борьба с графтиозом и другими болезнями осуществляется благодаря сочетанию биологических, санитарных и селекционных методов. Определено, что $\frac{3}{4}$ ученых уделяет внимание экологической составляющей при использовании ильмовых насаждений в городских условиях, включая пылезадерживающую способность и газоустойчивость этих пород в условиях урбанизированной среды. Выяснено, что декоративным составляющим видам рода *Ulmus* в урбанизированных условиях отводиться менее 5% исследовани

Выводы по главе 1

В итоге, сделаны следующие *выводы*:

1. Анализ научной литературы показал, что исследования ильмовых культур преимущественно проводились в рамках биологических наук, а именно в области ботаники (60% зарубежных работ / 20% отечественных) и экологии (20% зарубежных / 15% отечественных).
2. Обзор научной литературы не выявил исследований, посвященных перспективному использованию ильмовых в городском озеленении, как в

зарубежной, так и в отечественной практике. В последние годы основное внимание исследователей было сосредоточено на фитопатологии вяза.

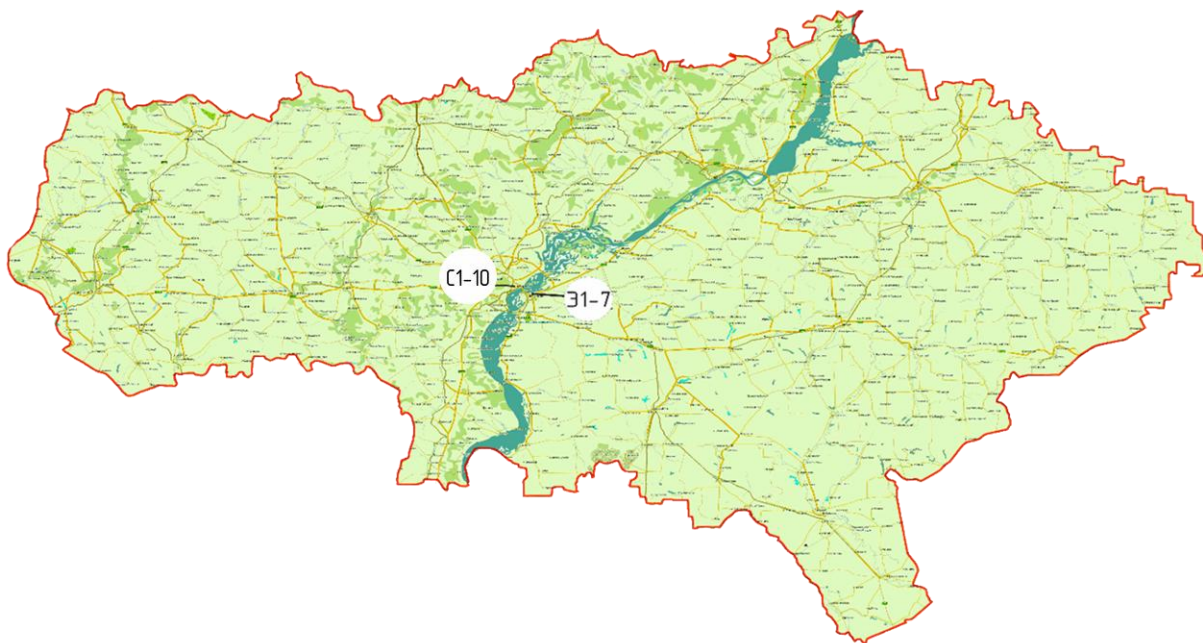
3. Установлено, что в агломерации Саратов – Энгельс исследования видов рода *Ulmus* представлены лишь единичными работами. Это обуславливает актуальность настоящего исследования.

Глава 2 ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

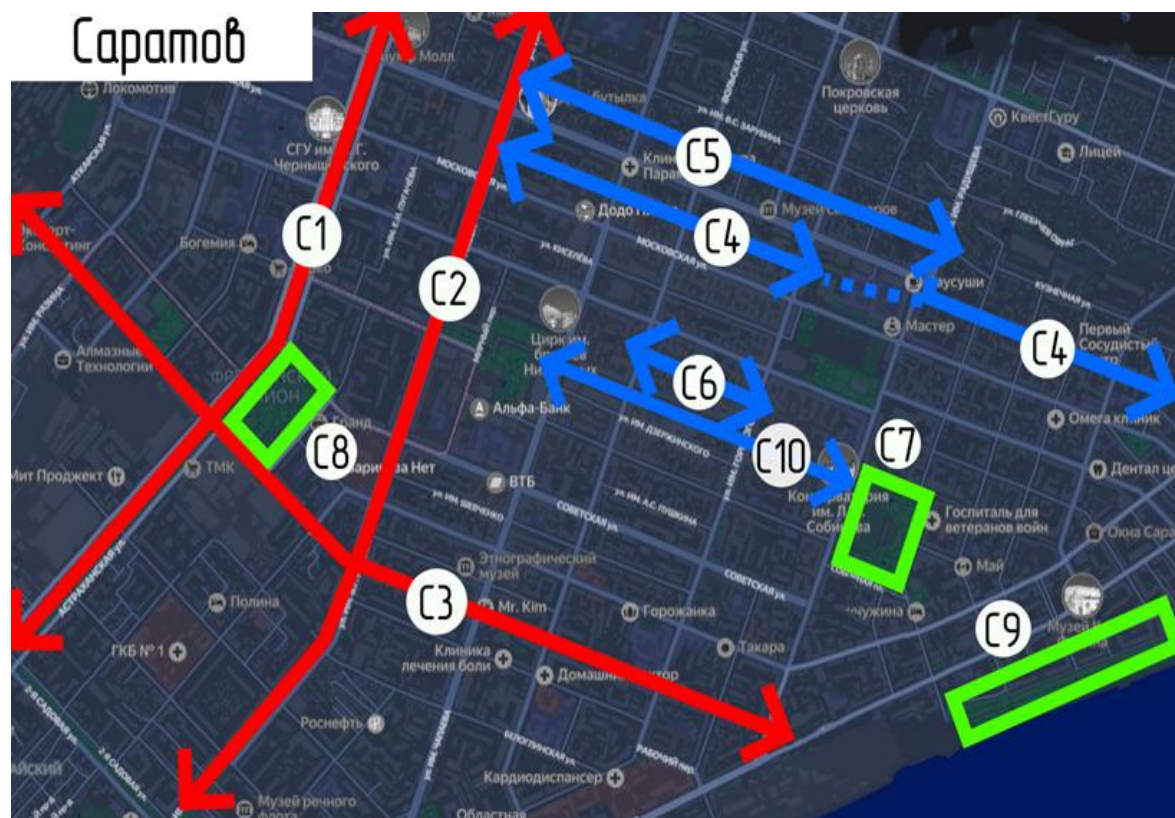
2.1 Объекты исследования

Объектами исследования являлись древесные и кустарниковые виды рода *Ulmus*, на опытных участках в городах Саратов и Энгельс, расположенных на территории Саратовской области.

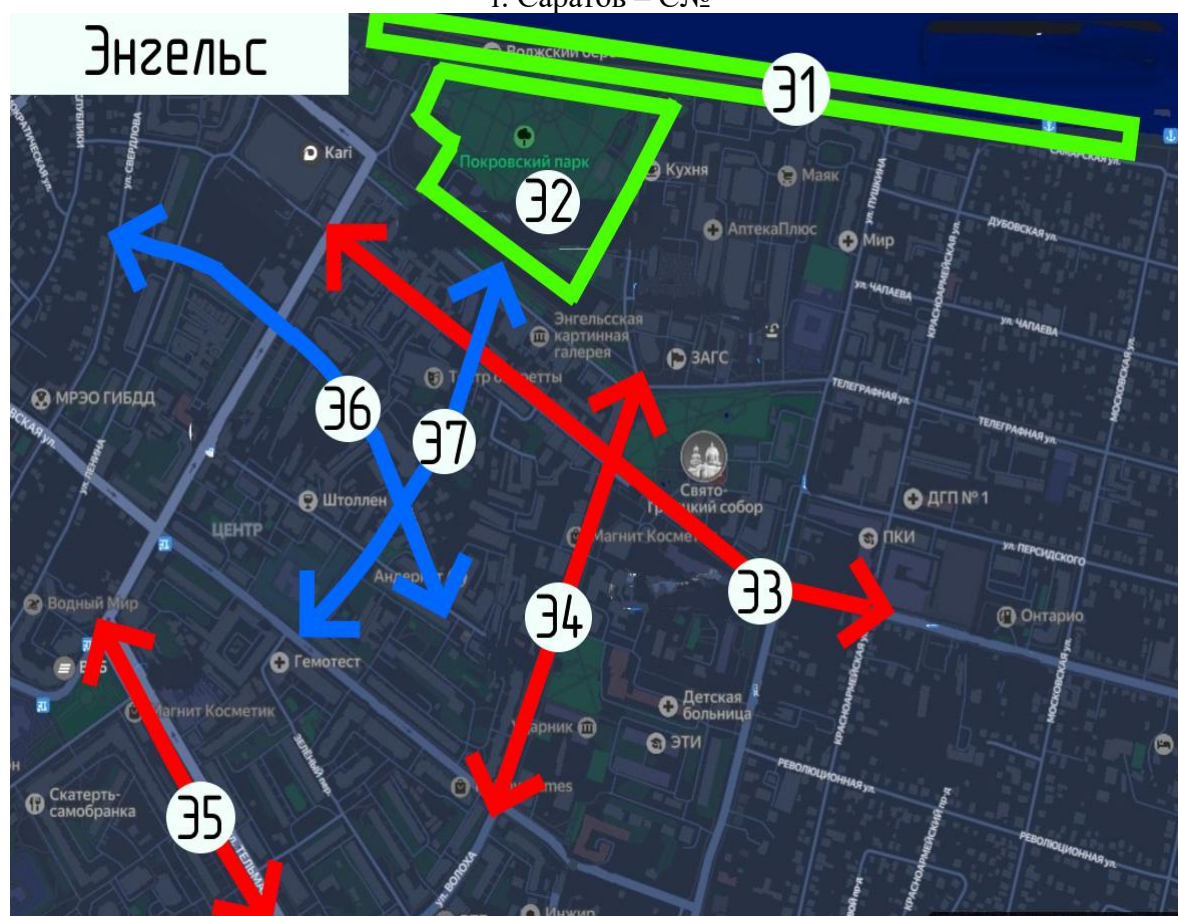
Озеленение с применением ильмовых культур проводилось в соответствии с городскими проектами благоустройства. Исследования проводились в вегетационный период с 2021 по 2024 гг. В ходе работы было обследовано 1362 ильмовых насаждений, из которых 896 деревьев исследовано в Саратове и 466 деревьев – в Энгельсе (Рисунок 2.1, Таблица 2.1).



Район исследования. Агломерация Саратов – Энгельс



г. Саратов – С№



г. Энгельс – Э№

Рисунок 2.1 – Схема района исследований

Таблица 2.1 – Интенсивность движения транспорта на объектах исследования

Название экспериментальных участков исследования с видом вяза	Категория интенсивности	Интенсивность (авт./мин)	Интенсивность (авт./час)	Площадь участка, га Кол-во видов ильма, шт.	Название экспериментальных участков исследования с видом вяза	Категория интенсивности	Интенсивность (авт./мин)	Интенсивность (авт./час)	Площадь участка, га Кол-во видов ильма, шт.
<i>г. Саратов</i>					<i>г. Энгельс</i>				
ул. им. В.Г. Рахова (С3)	I	21	1262	13,7/95	ул. Тельмана (Э5)	I	21	1223	21/55
ул. Астраханская (С1)	I	19	1143	20,4/85	ул. Площадь Свободы (Э4)	I	18	1081	2,4/50
ул. Рабочая (С2)	I	20	1201	4,9/90	ул. Коммунистическая (Э3)	I	17	1021	2,0/60
ул. им. П.Н. Яблочкова (С6)	II	9	543	0,9/75	ул. Театральная (Э7)	II	8	484	0,6/40
ул. им. Н.В. Гоголя (С5)	II	8	512	2,7/100	ул. Халтурина (Э6)	II	7	425	1,3/65
ул. Челюскинцев (С4)	II	7	421	3,2/80	Набережная им. ген.-лейт. М.М. Рудченко (Э1)	III	0	0	7,3/70
Набережная Космонавтов (С9)	III	0	1,5	8,2/120	Городской парк «Покровский» (Э2)	III	0	0	7,7/126
Детский парк (С8)	III	0	0,5	6,1/106		Эксперим. участки с max			
Городской сад «Липки» (С7)	III	0	0,5	6/60		Эксперим. участки с min движением			
Проспект им. Петра Столыпина (С10)	III	1	5	3,1/39		Рекреационные зоны			

В качестве экспериментальных участков объектов исследования были выбраны территории городов Саратова (С) и Энгельса (Э), представляющие собой пространства с различной интенсивностью транспортного движения и рекреационные зоны (Таблица 2.1). Для исследований состояния видов рода *Ulmus* экспериментальные участки были разделены на три группы (Рисунок 2.2).

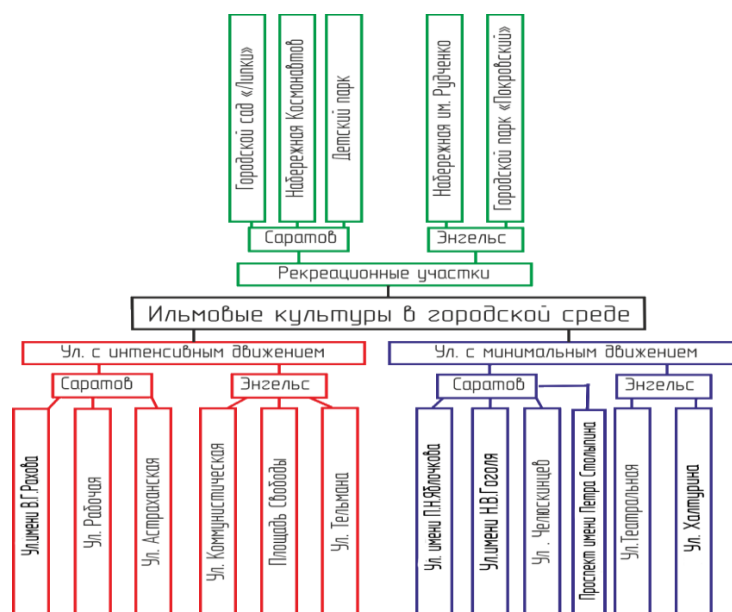


Рисунок 2.2 – Экспериментальные участки в зависимости от интенсивности движения с ильмовыми насаждениями

Интенсивность движения транспорта определялась методом прямого инструментального подсчета транспортных средств в репрезентативные дни недели (включая рабочие дни и выходные) в периоды пиковой нагрузки (утренний и вечерний часы-пик) и в дневное время. Методика была разработана на основе принципов, изложенных в работе Я.В. Васильева «Исследование потоков городского транспорта» (М.: Транспорт, 1985).

Замеры проводились в течение одного часа для каждого участка с последующей экстраполяцией результатов до часового значения. Для обеспечения репрезентативности данных измерения повторялись трижды в различные дни. Подсчету подлежали все виды механических транспортных средств: легковые и грузовые автомобили, автобусы.

Измерения выполнялись совместно с сотрудниками автоинспекции с использованием радиолокационного датчика интенсивности движения «Аркен СМ». Данный прибор автоматически регистрирует появление автомобилей и других движущихся объектов, фиксирует их количество, прошедшее через контрольный участок за заданный временной интервал, а также определяет среднюю скорость движения транспортных средств на данном участке дороги. Использование «Аркен СМ» обеспечило высокую точность и объективность полученных данных [25, 27].

А. Участки с интенсивным движением > 15 авт./мин (> 900 авт./час)

Эти участки характеризуются высокой транспортной нагрузкой и, как следствие, повышенным уровнем загрязнения воздуха пылью и выхлопными газами. В данных зонах ильмы выполняют функции пыле- и шумозащиты, а также создают тень.

Б. Участки с минимальным движением 5-15 авт./мин (300-900 авт./час)

Эти зоны имеют умеренную транспортную нагрузку и используются преимущественно для жилой застройки и местного трафика. Здесь ильмы создают комфортную среду и улучшают микроклимат.

В. Рекреационные участки < 5 авт./мин (< 300 авт./час)

Эти зоны полностью свободны от транспортного движения и предназначены для отдыха и рекреации. Здесь ильмы играют важную роль в создании эстетически привлекательных ландшафтов и укреплении склонов.

В ходе исследования были изучены виды ильмов, распространенные в агломерации Саратов – Энгельс.

Ильмовые – вязовые (*Ulmaceae*), название семейства кустарников и лиственных деревьев, это древнее реликтовое семейство. К нему относятся вяз, ильм и др. Это семейство двудольных растений. В северном полушарии, в его южных безлесных районах, ильмовые нередко основные породы, используемые в озеленении, а древесина многих видов ильмовых используется в изготовлении мебели, в строительстве и машиностроении.

С древних времен к вязу было принято относиться почтительно. Это дерево известно своими целебными свойствами. Римский врач Квинт Серен Самоник (III век н.э.) в «Медицинской книге» предлагал использовать его для лечения ран, а Миланский архиепископ Бенедикт Крисп (VII – VIII в.) рекомендовал употребление вяза при бедерном артрите. Встречается в литературе понимание символики вяза как мужского дерева. Считается, что вяз помогает мужчинам, поддерживает их.

Известно, что эффектность видов рода *Ulmus* в ландшафтной архитектуре. Летом их листья обладают насыщенным тёмно-зелёным цветом, а это важнейший ландшафтный элемент яркого природного колорита. Осенью у некоторых *Ulmus spp.* листва желтого цвета. Для создания фигур и украшения объектов ландшафтной архитектуры часто используется крона вязов. Использование этой особенности вязов представлено в скверах, парках, набережных, бульварах. Легко сформировать из вяза живую изгородь легко, т.к. он приспособлен к стрижке. Густота ветвей позволяет выстригать самые разнообразные формы, вяз мелколистный легко поддается топиарной стрижке (европейский классический стиль), когда вяз перевоплощается в симметричный ландшафтный объект, с прямоугольными и округлыми линиями. Топиарная стрижка кроны вяза гармонично с ним сочетается, ведь

его естественная крона обладает формой от широко - цилиндрической с закруглённой вершиной, до компактно-шаровидной. Возможны стрижки крон в виде зонтиков и формы крыши, тогда из таких деревьев может формироваться удобный навес.

Вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*): светолюбивое, но теневыносливое дерево, нетребовательное к почве, предпочитающее дренированные грунты. Распространен в южных регионах России и Средней Азии. Древесина ценится за красоту, прочность, устойчивость к влаге и износу, а также за тонкий аромат, благотворно влияющий на психику. Символизирует мужественность. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и устойчивостью к городским условиям. Устойчив к болезням и вредителям, но подвержен голландской болезни вязов. Используется в ландшафтном дизайне для одиночных и групповых посадок, в том числе для создания живых изгородей, и рекомендуется для озеленения городских территорий. (Приложение А. 1, ж).

Вяз шершавый (*Ulmus glabra Mill.*): светолюбив, но спокойно переносит полутень, предпочитает среднеплодородные, рыхлые почвы с хорошей воздухопроницаемостью. Влаголюбив, плохо переносит засуху и засоление почвы. Зимостойкость высокая, но молодые побеги могут повреждаться весенними заморозками. Устойчив к болезням, хотя может быть поражен голландской болезнью вязов. Хорошо переносит городские условия, включая загрязнение воздуха. Применяется для одиночных посадок, создания парковых композиций и озеленения общественных пространств (Приложение А. 1, е).

Вяз граболистный (*Ulmus carpinifolia Gled.*): светолюбив, но выносит полутень, нетребователен к плодородию почвы, предпочитает свежие, умеренно влажные грунты. Зимостойкость средняя, может страдать от сильных морозов. Устойчив к болезням, но чувствителен к голландской болезни вязов. Хорошо адаптируется к городским условиям, включая загрязнение воздуха. Используется для групповых и одиночных посадок,

включая формирование аллей и парковых композиций. Рекомендуется для озеленения улиц, парков и скверов (Приложение А. 1, д).

Вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia Jacq.*): светолюбив, требует яркого освещения, но не любит жары, предпочитает свежие, дренированные почвы с умеренной влажностью. Зимостойкость низкая, лучше растет в южных регионах. Устойчив к болезням и вредителям, хорошо переносит загрязнение воздуха. Используется для одиночных посадок и создания декоративных композиций. Рекомендуется для озеленения парков, садов и частных участков в южных регионах (Приложение А. 1, г).

Вяз лопастный (*Ulmus laciniata Mayr.*): светолюбив, но выносит полутень, предпочитает глубокие, свежие почвы с умеренной влажностью. Зимостойкость высокая, устойчив к морозам. Обладает хорошей сопротивляемостью болезням и вредителям. Хорошо переносит городские условия, включая загрязнение воздуха. Используется для одиночных посадок и создания парковых композиций. Рекомендуется для озеленения больших парков и природных зон (Приложение А. 1, в).

Вяз голландский гибридный (*'Dodoens' Ulmus × hollandica Mill.*): светолюбив, но выносит полутень, нетребователен к плодородию почвы, предпочитает свежие, умеренно влажные грунты. Зимостойкость высокая, устойчив к морозам. Устойчив к болезням, но может быть поражен голландской болезнью вязов. Хорошо адаптируется к городским условиям, включая загрязнение воздуха. Используется для групповых и одиночных посадок, включая формирование аллей и парковых композиций. Рекомендуется для озеленения улиц, парков и общественных пространств (Приложение А. 1, б).

Вяз гладкий (*Ulmus laevis Pall.*) –светолюбивое, но переносящее полутень растение, предпочитающее плодородные и умеренно влажные почвы, хотя способное расти и на бедных, песчаных или супесчаных грунтах; он умеренно засухоустойчив, с высокой зимостойкостью, но менее адаптирован к городским условиям и загрязнению воздуха по сравнению с

вязом приземистым, а также обладает хорошей устойчивостью к болезням, хотя может быть подвержен голландской болезни вязов; используется для одиночных, групповых и аллейных посадок, рекомендуется для озеленения парков, скверов, набережных и экологических зон благодаря красивой кроне, декоративной листве и способности хорошо расти вблизи водоемов (Приложение А. 1 , а) [10].

Выявлено, что в районе исследования больше всего произрастает вяз приземистый (30-32%), который имеет комбинированную форму кроны (раскидистая, густая, широкая).

2.2 Методика исследований

В агломерации Саратов-Энгельс нами обследованы территории, чтобы установить, где именно в городской среде чаще всего встречаются различные виды вязов (род *Ulmus*). Нами использовались для этого стандартные методы полевых исследований, соответствующие с требованиями ГОСТ Р 55935-2013.

В процессе работы использовались определители древесных растений, такие как работы А.В. Андропова и А.А. Богданова (1974), С.Я Попова (2020) и других авторов, применялась Методика мониторинга состояния зелёных насаждений общего пользования на территории Санкт-Петербурга. Утверждена распоряжением Комитета от 22 июня 2010 года №99-р. И Методика оценки экологического состояния зелёных насаждений Санкт-Петербурга. Утверждена распоряжением Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от 3 февраля 2021 года №17-р., а также научная литература, посвященная биоэкологическим характеристикам видов, включая труды А.Е. Завьялова, А.А. Крючкова (2018), и других исследователей. Изучение насаждений проводилось с использованием методов лесной таксации, опирающихся на работы Н.П. Анучина (1971) и методические рекомендации Е.С.

Павловского, М.О. Долгилевича (1985), Б.А. Доспехова (2012), В.Н. Минаева, Л.Л. Леонтьева, В.Ф. Ковязина (2022). Интенсивность движения транспорта определялась методом прямого инструментального подсчета Я.В. Васильева (1985). В работе применялась методика Т.Б.Дубяго (1940), по которой было установлено, как именно высажены ильмовые насаждения в городской среде: одиночно, группами (от 3 до 10 деревьев), в виде аллей, живых изгородей или фигурно подстриженных форм.

Наши исследования охватили разные элементы городских ландшафтов: улицы, бульвары, набережные, скверы, парки, дворы и палисадники. Чтобы оценить состояние каждого дерева, нами проведена инвентаризация с измерением диаметра ствола на высоте 1,3 м (ДВН) и высоту дерева (визуально, а также с использованием приложения программы Measure Height на смартфоне). Определение высоты древесного объекта проходило методом триангуляции с использованием измеренного базиса:

- установка базиса: мы располагались на удалении от объекта измерения (дерева), приблизительно равном предполагаемой высоте объекта;
- измерение базиса: с использованием измерительного инструмента (рулетка, лазерный дальномер) определялось и фиксировалось расстояние от точки наблюдения до основания объекта измерения. Полученное значение (в метрах) вводилось в измерительное устройство;
- визирование и фиксация угла: на экране устройства отображался визуальный прицел. Нами наводился прицел на вершину объекта измерения. После достижения точного наведения, нами активировалась функция фиксации угла возвышения, нажимая на экран смартфона. Данное действие позволяло зафиксировать угол между горизонтальной плоскостью и линией визирования на вершину объекта.

Также нами оценивались жизнеспособность и санитарное состояние каждого дерева по 5-балльной шкале (по методике Н.Н.Лунева, 2018), осматривая листья, кору и наличие повреждений.

Оценка жизненного состояния насаждений была определена по методике и формуле В.А. Алексеева (2.1):

$$Ln = (100 \cdot n_1 + 70 \cdot n_2 + 40 \cdot n_3 + 5 \cdot n_4) / N, \quad (2.1)$$

где Ln – относительное жизненное состояние древостоя; n_1 – число здоровых деревьев; n_2 – число ослабленных деревьев; n_3 – число сильно ослабленных деревьев; n_4 – число отмирающих деревьев; N – всего деревьев [5].

Нами применялась пятибалльная шкала Г.Ф. Морозова (1912), которая используется в современных Санитарных правилах в лесах РФ (СП 82.13330.2016). Нами учитывались: степень потери листвы, наличие отмерших участков коры, признаки поражения вредителями и болезнями (включая голландскую болезнь ильма) в соответствии с рекомендациями Н.С. Нестерова (1933) и В.Я. Добровлянского (начала XX века), а также антропогенные повреждения (трещины, спилы, механические травмы), классифицированные по шкале Г.Н. Высоцкого (1915) [6-7].

Нами проведена оценка декоративности ильмовых насаждений по авторской методике с использованием фундаментальных работ В.Н. Алексеева (2003), В.И. Шубина (1970). Диагностика повреждений и болезней проведена с использованием рекомендаций Н.С. Нестерова (1933) и В.Я. Добровлянского (1910). Для статистической обработки данных применен коэффициент корреляции К. Пирсона (1910), коэффициент надежности для оценки внутренней согласованности измерительной шкалы Л.Д. Кронбаха (1951), для определения оптимального числа кластеров (группа деревьев, которые похожи друг на друга по параметрам) был использован метод локтя по Р.Л. Торндайку (1953), для объективного определения границ между категориями использовался метод медианного разбиения по Т. Хоару (1960), для проверки стабильности весовых коэффициентов использовался метод скользящего окна по К. Г. Шульце (1880).

Оценка декоративности зеленых насаждений выполнялась по шести ключевым параметрам, определяющим восприятие декоративности растений в городской среде. Для оценки экологических условий применялись прямые

методы измерения загрязнения воздуха с использованием переносных анализаторов: газоанализатора MUFASHA QTJLYNM (NO_2 , HCl , NO) и мультигазового анализатора XUSHENG (6-B-1: CO_2 , CO , HCHO , TVOC , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10}) (Рисунок 2.3).



Мультигазовый анализатор MUFASHA
QTJLYNM

Анализатор качества воздуха XUSHENG

Рисунок 2.3 – Переносные анализаторы качества воздуха

Ландшафтная гармония оценивалась на основе ГИС-анализа с использованием данных OpenStreetMap и Google Earth Engine с применением принципов золотого сечения для определения пропорциональности композиции. Основной показатель – соотношение высоты дерева к ширине кроны (H/W), близкое к $\phi=1,618$. Дополнительно учитывались нарушения пропорций с окружающими объектами и цветовая дисгармония, выявленные при визуальном анализе и NLP-обработке фотоотчётов. Уход за деревьями оценивался по времени с момента последнего комплексного ухода и качеству проведённых работ (обрезка, полив, защита от вредителей), с учётом рекомендаций методики Т.Б. Дубяго (1940) и современных стандартов урбоэкологии.

Социальные факторы учитывались через анализ рекреационной нагрузки и антропогенных повреждений по шкале Г.Н. Высоцкого (1915). Культурная инновационность оценивалась с использованием исторических данных, включая участие деревьев в значимых ландшафтных проектах (например, посадки по проекту О. А. Минякиной, 1960), а также связь с культурными событиями и статусом памятника садово-паркового искусства.

Для определения взаимосвязи между параметрами и декоративностью растений использован коэффициент корреляции К. Пирсона (1886), позволяющий установить степень линейной зависимости между переменными (2.2):

$$r_i = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)(D_j - \bar{D})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \sum_{j=1}^n (D_j - \bar{D})^2}}, \quad (2.2)$$

где, r_i – коэффициент корреляции i -го параметра с итоговым показателем D , диапазон: от -1 до $+1$, в методике все $r_i > 0$, так как все параметры положительно влияют на декоративность; x_{ij} – значение i -го параметра (например, x_1 – биологическое состояние) для j -го дерева; D_j – интегральный показатель декоративности для j -го дерева; $\bar{x}_i$ – среднее значение i -го параметра по всей выборке; $\bar{D}$ – среднее значение интегрального показателя D по выборке; $n=1362$ – общее количество деревьев, использованных для анализа.

Для проверки внутренней согласованности методики оценки декоративности применен коэффициент надежности Л.Д.Кронбаха (1951), который является стандартным показателем внутренней согласованности шкалы (2.3):

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k-1} \sigma_i^2}{\sigma_D^2} \right), \quad (2.3)$$

где: α – коэффициент надёжности Кронбаха (внутренняя согласованность шкалы); $k = 6$ – количество параметров; σ_i^2 – дисперсия i -го параметра; σ_D^2 – дисперсия интегрального показателя D .

Для определения оптимального количества кластеров в данных использован метод локтя по Р.Л.Торндайку (1953), основанный на минимизации внутрикластерной дисперсии (2.4):

$$W_k = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} |x - c_i|^2, \quad (2.4)$$

где: W_k – сумма квадратов внутрикластерных расстояний (метод локтя); k – количество кластеров; C_i – i -й кластер; c_i – центр кластера; x – вектор параметров дерева.

Для определения точных границ между категориями применен метод медианного разбиения по Т. Хоару (1960) (2.5):

$$B_{i,i+1} = \frac{m_i + m_{i+1}}{2}, \quad (2.5)$$

где: $B_{i,i+1}$ – граница между i -й и $(i+1)$ -й категорией; m_i, m_{i+1} – медианы значений D в соответствующих кластерах

Для повышения устойчивости результатов к выбросам и шуму в данных применен метод скользящего окна, позволяющий выявить скрытые закономерности в данных:

$$\sigma_{w_i} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (w_{i,k} - \bar{w}_i)^2}, \quad (2.6)$$

где: σ_{w_i} – стандартное отклонение веса w_i по скользящим окнам; $w_{i,k}$ – значение веса в k -м окне; $\bar{w}_i$ – среднее значение веса; n – количество окон.

Весовые коэффициенты для параметров w_i определены на основе корреляционного анализа с использованием коэффициента Пирсона, что позволило установить относительную значимость каждого фактора в общей оценке декоративности. Для повышения устойчивости модели к выбросам и шуму в данных применен метод скользящего окна (Таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Параметры весового коэффициента w_i

Параметр	Коэффициент корреляции (r_i)	Нормализованное значение ($r_i / \sum r_k$)	Итоговый весовой коэффициент (w_i)*
Биологическое состояние (x_1)	0,78	0,290	0,29
Экологические условия (x_2)	0,65	0,242	0,24
Ландшафтная гармония (x_3)	0,32	0,119	0,12
Уход за деревом (x_4)	0,41	0,152	0,15
Социальные факторы (x_5)	0,28	0,104	0,10
Культурная инновационность (x_6)	0,25	0,093	0,10
Сумма (Σ)	2,69	1,000	1,00

*Примечание: итоговые значения весовых коэффициентов (w_i) округлены для практического удобства. Округление выполнено с сохранением суммы, равной 1, что обеспечивает корректность расчётов в рамках модели.

Для корректировки оценки с учетом возраста деревьев и уровня антропогенного воздействия использован коэффициент, учитывающий динамику состояния деревьев во времени. Уровень стресса рассчитывался

как взвешенная сумма воздушного и механического стресса на основе данных, полученных в ходе полевых исследований.

Биологическое состояние деревьев дополнительно оценивалось через NDVI-анализ по спутниковым снимкам Sentinel-2, что позволило объективно оценить вегетационный индекс и сопоставить его с визуальной оценкой состояния. Для перевода исходных измерений в единую шкалу оценки использованы методы нормализации данных с применением медианного разбиения (Таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Учёт деревьев рода *Ulmus* на объектах агломерации Саратов – Энгельс, шт.*

Вид	Саратов, шт.	Энгельс, штю
Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	260	149
Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	125	75
Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	81	18
Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	251	144
Вяз лопастный (<i>U. laciniata</i>)	36	19
Вяз голландский ('Dodoens')	18	5
Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	125	56
Итого	896	466

*Примечание. Количество деревьев разобрано по улицам в Приложение Б

Валидация методики проведена с использованием коэффициента надежности Кронбаха ($\alpha=0,85$), подтвердившего высокую внутреннюю согласованность шкалы. Дополнительно проведена прогностическая валидация: коэффициент детерминации $R^2=0,79$ между прогнозируемым и фактическим состоянием через три года подтвердил высокую точность модели. ROC-анализ показал высокую предсказательную способность: AUC = 0,89, чувствительность = 0,84 при специфичности = 0,81. Для определения границ категорий применен кластерный анализ данных с использованием метода локтя, обеспечивающий оптимальное разделение на категории без привлечения субъективных экспертных оценок.

В ходе исследований обследовано 1362 дерева рода *Ulmus* на 16 участках (9 (девять) – в Саратове и 7 (семь) – в Энгельсе), что позволило

получить репрезентативную выборку для анализа декоративности ильмовых насаждений в условиях городской среды. Все измерения и оценки проводились в соответствии с требованиями научной методологии, обеспечивающей воспроизводимость и объективность полученных результатов.

Качество привлекательности территорий с зеленью для отдыха оценивалось по балльной системе согласно методике О.Б. Сокольской (2013), А.А.Вергуновой (2024), на основе которой была разработана авторская методика по определению декоративности древесных культур, в т.ч. ильмовых насаждений в условиях городской среды (рассмотренный в главе 3). Подробнее методика рассмотрена в *приложении А*.

Оценка выращивания семян *Ulmus pumila* L., как наиболее распространенного в городах Саратова и Энгельса, в лабораторных условиях применялись стандартные и модифицированные методики семенного анализа (Методы анализа семян (ИСА), 2021; Губанов и др., 2022). Семена, собранные с ильмовых деревьев из разных районов Саратова и Энгельса, подвергались предпосевной подготовке, включающей сушку при +5°C (по методике В.Н. Ворошилова, 1960) и последующее замачивание в дистиллированной воде (контроль) и растворах стимуляторов: гиббереллина (ГКЗ) по методу П.Ф. Кононкова (1970-е), индолилмасляной кислоты (ИМК) согласно рекомендациям А.М. Гродзинского (1970-е), биоактиватора Бона Форте и 3% раствора сахарозы (по методу Л.И. Сергеевой, 1980). Проращивание осуществлялось в торфяных гранулах при температуре +22±3°C с фотопериодом 15-17 часов (стандарты ISTA), при этом ежедневно фиксировались показатели всхожести, энергии прорастания и морфометрические параметры проростков. Результаты показали, что вопреки ожиданиям, применение гормональных стимуляторов (ГКЗ и ИМК) снижало лабораторную всхожесть на 15-20% по сравнению с контролем, тогда как 3% раствор сахарозы демонстрировал стимулирующий эффект, увеличивая всхожесть на 12-15%, что согласуется с методикой С.А. Мамаева (2020) по

углеводной стимуляции семян древесных растений. Полученные данные позволяют рекомендовать сахарозу как эффективный и экономичный стимулятор для массового размножения *Ulmus pumila* L. в питомниководстве.

Для оценки проращивания семян *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. использовалась методика А.М. Носовой (2011) [131]. Методика проведения эксперимента проводилась в проточных контейнерах с водой для имитации прибрежной среды и изучения адаптации ильмовых к условиям, характерным для интродукции древесных пород, так как в условиях набережных некоторые растения расположены рядом с водой и бывают затоплены в период паводков. Жизнеспособность и стрессовое состояние растений оперативно оценивались с помощью экспресс-методики Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак и И.В. Черновой (2019) и модифицированной методики М.С. Русановой (1950). Последняя включала визуальную оценку повреждений, отслеживание роста побегов и корней, а также анализ биохимических показателей. Такой комплексный подход позволил всесторонне оценить способность различных видов ильма адаптироваться к избыточному увлажнению и затоплению. Состояние ильмовых на исследуемых территориях оценивалось путем сплошной инвентаризации каждого дерева по методике А.Ф. Рудзкого (1893). Фиксировались морфометрические параметры и повреждения.

Применялась модифицированная методика для оценки пылезадерживающей способности листьев основных древесных пород (вяз приземистый, ясень ланцетный и тополь черный), произрастающих в урбанизированной среде Саратовского Поволжья. За основу нами взяты гравиметрические методы определения массы пыли после смыва с листовой поверхности, описанные такими исследователями, как П.Д. Ворониным, М.А. Глазовской (1970-1980-е гг.), а также Н.В. Беловым и Е.А. Смирновой (2005). Учитывались подходы к измерению площади листовой пластинки, разработанные Т.А. Соколовой (1998), А.С. Литвиновым и Ю.В. Новиковым (2001), предусматривающие точное определение удельной

пылезадерживающей способности ($\text{мг}/\text{см}^2$). Тем не менее, учитывая необходимость минимизации воздействия на растительные объекты и проведение полевых исследований в условиях ограниченного доступа к лабораторному оборудованию, была адаптирована более простая, экологичная авторская методика сбора пыли с использованием ватного диска. Этот подход позволяет оперативно собирать пробу с минимальным повреждением листовой поверхности, исключает применение химических реактивов и обеспечивает достаточную точность для сравнительного анализа между видами. Опыты проводились путем сбора пыли с листьев древесных пород ватными дисками. Вес одного диска 0,4519 г. Одним диском пыль собиралась с 50 листьев. После диски высушивались и взвешивали на весах СартоГосм ЛВ 210-А (Рисунок 2.4). Весы устанавливались на ровную поверхность, калибровались с помощью специального уровня. После этого аппарат подключался к сети, нагревался и образцы по одному помещались в область взвешивания. Площадь листовой пластинки – с использованием палетки, что позволило рассчитать удельную пылезадерживающую способность (Рисунок 2.5).



Рисунок 2.4 – Аналитические весы СартоГосм ЛВ 210-А, применяемые при исследовании пыли с листьев

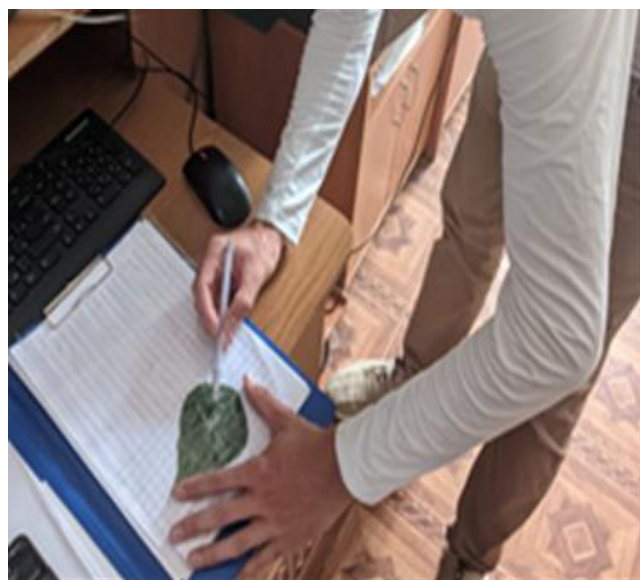


Рисунок 2.5 – Палетка для расчета удельную пылезадерживающей способности листьев

Для оценки пылеудерживающей способности растений, помимо общей массы пыли, необходимо учитывать удельную пылеёмкость листьев, выраженную в г/см² листовой поверхности. Крупные или липкие листья (например, тополь) демонстрируют более высокую пылеёмкость на единицу площади по сравнению с гладкими листьями (например, ясень). Однако, общее количество листьев в кроне может варьироваться. Следовательно, для точной оценки пылеудерживающей способности необходимо определить среднюю площадь одного листа каждого вида. Методика. Площадь 10 листьев каждого исследуемого вида была измерена с помощью палетки. На основе этих данных было рассчитано среднее значение площади листовой пластинки (в см²). Пример (гипотетический). Тополь: Средняя площадь листа = 150 см². Удельная пылеёмкость = 0.05 г/см². Ясень: Средняя площадь листа = 70 см². Удельная пылеёмкость = 0.02 г/см². Примечание: Цифры в примере являются иллюстративными и не основаны на реальных данных из исходного текста.. Далее, зная среднюю площадь одного листа каждого вида и массу пыли, удерживаемую одним листом, нами определена удельная пылеёмкость листьев на 1 см² по формуле (2.7):

$$Y_{\text{п}} = m/s, \quad (2.7)$$

где $Y_{\text{п}}$ – удельная пылеёмкость, m – масса пыли, удерживаемая одним листом, s – средняя площадь одного лист.

Для использования формулы потребовалось перевести массу взвешенных образцов в миллиграммы, в связи с тем, что весы считают в граммах, а также отнять от каждого взвешенного диска массу чистого ватного диска, чтобы получить чистую массу пыли. Высушенную вату повторно взвешивали и рассчитывали массу пыли как разность между вторым и первым взвешиванием (2.8):

$$П = П_2 - П_1, \quad (2.8)$$

где $П_2$ – вес «грязного» высушенного ватного диска; $П_1$ – вес чистого ватного диска, $П$ – вес пыли с опытного участка.

Выбранный метод представляет собой компромисс между научной достоверностью и практической применимостью, обеспечивая получение воспроизводимых данных в полевых условиях при сохранении естественного состояния растений. Пыль собирали как в сухую погоду, так и после дождя. Проводился контроль качества на каждом этапе исследования для обеспечения точности и надежности результатов. В частности, проверялась калибровка весов, чистота дистиллированной воды и фильтровальной бумаги, а также соблюдение температурного режима сушки.

В рамках исследования экологических и физиологических характеристик вязов приземистого (*Ulmus pumila* L.) и гладкого (*Ulmus laevis* Pall.) были проведены вегетационные опыты и измерена водоудерживающая способность листьев, используя стандартные методики. Водоудерживающая способность, отражающая способность листьев удерживать влагу, рассматривалась как относительный показатель засухоустойчивости (по методике Г.Н. Еремеева, 1976). Были отобраны листья для анализа вяза приземистого (*U. pumila* L.), голландского гибридного сорта (*U. 'Dodoens'*), вяза граболистного (*Ulmus carpinifolia* 'Gled.') и др. В качестве контрольной группы использовались листья типичной формы вяза приземистого (*U. pumila* L.), как наиболее распространенного вида в посадках агломерации Саратов-Энгельс. Эксперименты проводились в августе 2022 и 2023 годов, в период продолжительной засухи. В течение вегетационного периода было проведено исследование засухоустойчивости *U. carpinifolia* (вяз граболистный) и *U. pumila* (вяз приземистый). Эксперимент включал посев семян голландского гибридного сорта *U. 'Dodoens'* (вяз голландский) и *U. pumila* в контейнеры с почвенным субстратом. После прорастания семян в каждом контейнере было оставлено по 20 семян. В период активного роста растений поддерживался оптимальный уровень влажности почвы, составляющий приблизительно 60% от полной влагоемкости. По истечении двух месяцев роста была смоделирована засуха для половины экспериментальных образцов путем снижения влажности почвы до 20% от

полной влагоемкости на протяжении 15 дней. Оценка влияния засухи на физиологическое состояние растений проводилась на основе анализа динамики роста и степени повреждения листового аппарата.

Нами проанализирована технология формовочной обрезки для формирования правильной и гармоничной крон, разработанная П.Г. Костылевым (2015) и О.К. Ланге (2007), что позволяет улучшить структуру скелетных ветвей, повысить декоративность и устойчивость к болезням. В целях создания арт-объектов и включения ильма в ландшафтные композиции использована технология топиарного формирования, предложенная Н.В. Богдановой (2012) и применяемая Е.Н. Голубевой (2014) в практике городского озеленения.

Применялись методики проектирования элементов озеленения на основе ильмовых культур для городских пространств на основе эко-моделей: по методу А. А. Вергуновой (2021, 2024), О. Б. Сокольской (2013-2025), а также применялись подходы к созданию живых изгородей, однопородных аллей, солитеров и групповых посадок, где использовались методики: Н.В.Богдановой (2012), Е.Н.Голубевой и Л.А.Смирновой (2015), для реализации сложных форм, таких как арбоархитектура и топиарии, учитывались методы, разработанные П.И.Лапиным (2008) и П.Г.Костылевым (2014), позволяющие формировать кроны деревьев с учетом биологических особенностей вида.

2.3 Особенности природно-климатических условий района исследования

Объекты исследования, несмотря на то что расположены в одной природно-климатической зоне, имеют различия в условиях увлажнения почвы и микроклиматических особенностях. Саратов и Энгельс находятся в Саратовской области, которая характеризуется умеренно-континентальным климатом с выраженной сезонностью. Климатические условия региона формируются под влиянием лесостепной и степной зон, засушливости и высокой степени континентальности, что определяет специфику природных

условий.

Климатические характеристики. Саратов и Энгельс расположены на берегах реки Волги, что оказывает значительное влияние на их микроклимат. Среднегодовая температура в регионе составляет около 8,5 °С, при этом самый теплый месяц – июль, со средней температурой +23-25 °С, а самый холодный – январь, с температурой около -8 °С²⁶. Годовое количество осадков варьируется в пределах 470-530 мм, причем наибольшее количество осадков выпадает в июне (до 52 мм), а наименьшее – в августе (около 33 мм). Зимы в регионе холодные и малоснежные, с частыми морозами, которые могут достигать -30 °С и ниже. Лето жаркое и сухое, с периодами засухи, что характерно для степной зоны. Весна и осень короткие, с резкими перепадами температур.

Рельеф и гидрография. Саратов расположен на правом берегу Волги, в пределах Приволжской возвышенности, что определяет холмистый рельеф местности. Энгельс, напротив, находится на левом берегу, в Заволжье, где преобладают равнинные ландшафты. Оба города окружены степными и лесостепными зонами, что создает уникальные условия для растительности и животного мира. Волга играет ключевую роль в гидрографии региона. Ширина реки в районе Саратова и Энгельса варьируется от 1,2 до 2,5 км, а ее протяженность вдоль городов составляет около 100 км. В Волгу впадают малые реки и ручьи, которые формируют местные водные системы. Однако засушливость климата и антропогенная нагрузка приводят к снижению уровня грунтовых вод и ухудшению качества воды.

Почвы и растительность. Почвы в районе исследования представлены черноземами, каштановыми и солончаковыми типами, что характерно для степной зоны. В Саратове и Энгельсе преобладают лесостепные ландшафты, где встречаются дубовые, липовые и кленовые леса, а также степные травы. Лесистость района составляет около 21%, при этом значительная часть лесов относится к Гослесфонду. В последние годы в городах активно развиваются зеленые зоны. В Саратове и Энгельсе

создаются новые скверы, парки и пешеходные зоны, что способствует улучшению экологической обстановки. Например, в Саратове за последние годы было высажено более 60 тыс. кв. м цветников и 90 тыс. кв. м газонов.

Экологические проблемы. Основными экологическими проблемами региона являются загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов. В Саратове и Энгельсе основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия и автотранспорт. В 2021-2024 годах суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составили около 18 тыс. тонн, причем основными загрязнителями являются оксиды азота и углерода, а также цементная пыль. Питательная вода в регионе поступает преимущественно из Волги, однако качество воды оставляет желать лучшего из-за сброса неочищенных стоков. Отсутствие современных очистных сооружений является одной из ключевых проблем.

Температурные режимы и осадки. Нами был проведен анализ климатических данных за период 2021–2024 гг. по данным Саратовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Приволжское УГМС», охватывающих территорию Саратовской области, включая города Саратов и Энгельс [<https://saratovmeteo.ru>], а также по данным станции «Саратов Юго-Восток», расположенной в непосредственной близости и характеризующейся высокой пространственной репрезентативностью для прилегающих территорий левобережья Волги. Так, представлены усредненные показатели температуры по месяцам в агломерации Саратов- Энгельс (Рисунки 2.6).

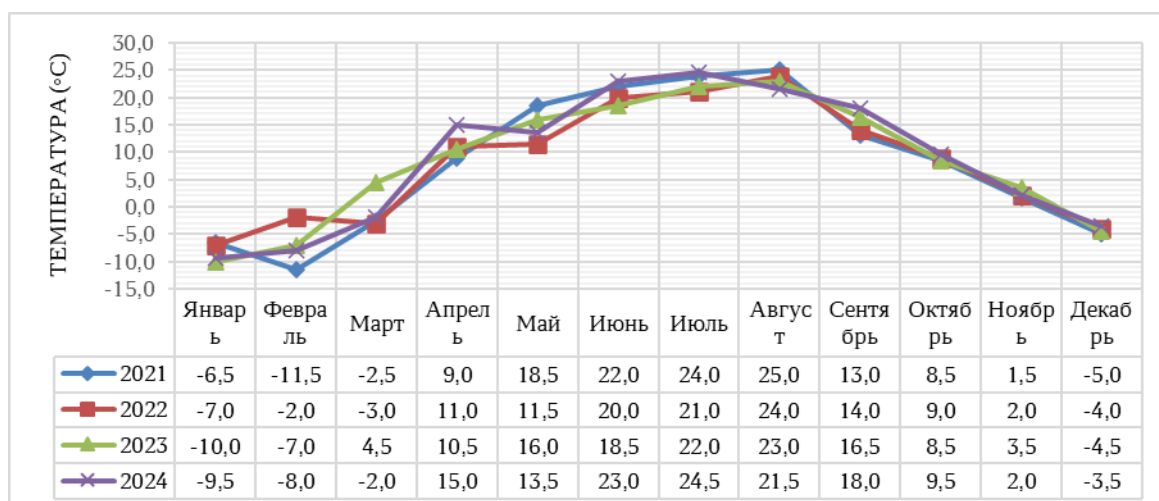


Рисунок 2.6 – Средняя температура по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс

Из рисунка 2.6 видно, что климатические условия в Саратове и Энгельсе подходят для произрастания вязов и других древесных культур.

Проведен анализ относительной влажности по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс (Рисунок 2.7).

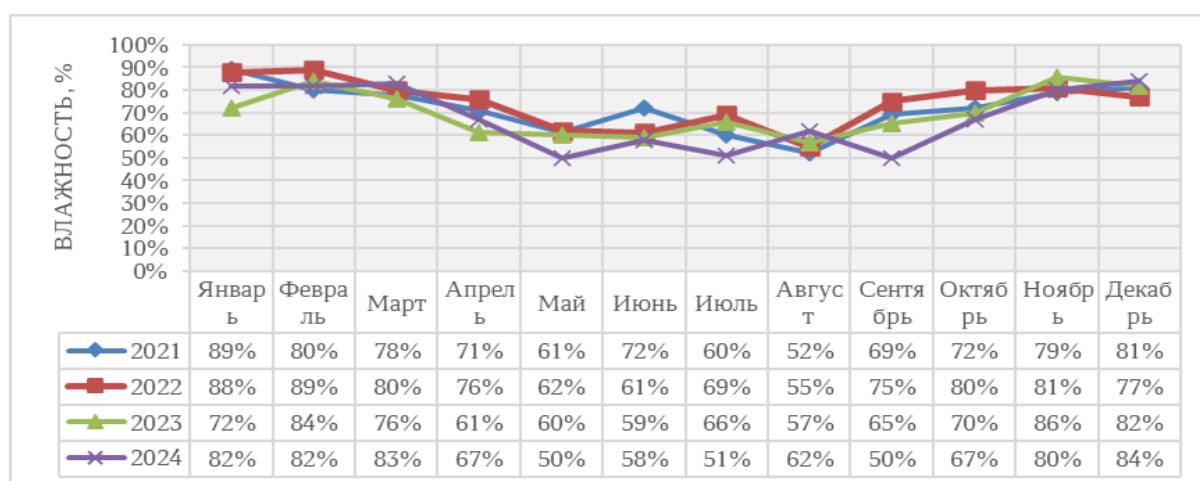


Рисунок 2.7 – Относительная влажность по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс

Анализ на рисунке 2.7 показал, что благодаря своей способности сохранять устойчивость к изменениям влажности и температуры, вязы способны эффективно развиваться в агломерации без необходимости в дополнительных специальных мероприятиях. Рассмотрена средняя высота снежного покрова по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс (Рисунок 2.8).

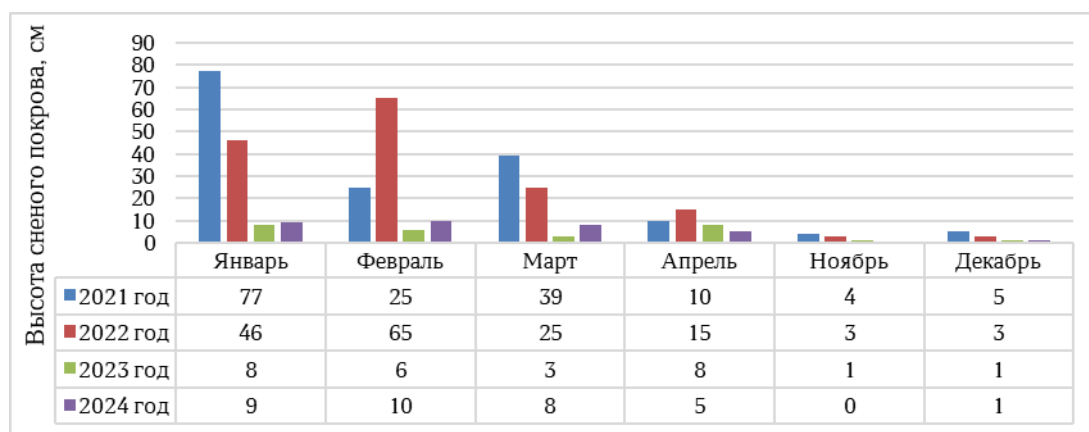


Рисунок 2.8 – Средняя высота снежного покрова по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс

Из рисунка 2.8 установлено, что в силу высокой толерантности вязов к динамике снежного покрова, их культивирование в рассматриваемом регионе возможно без применения специализированных агротехнических приемов, направленных на стабилизацию снежного режима. Нами также проводился анализ по среднему количеству выпавших осадков по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс (Рисунок 2.9).

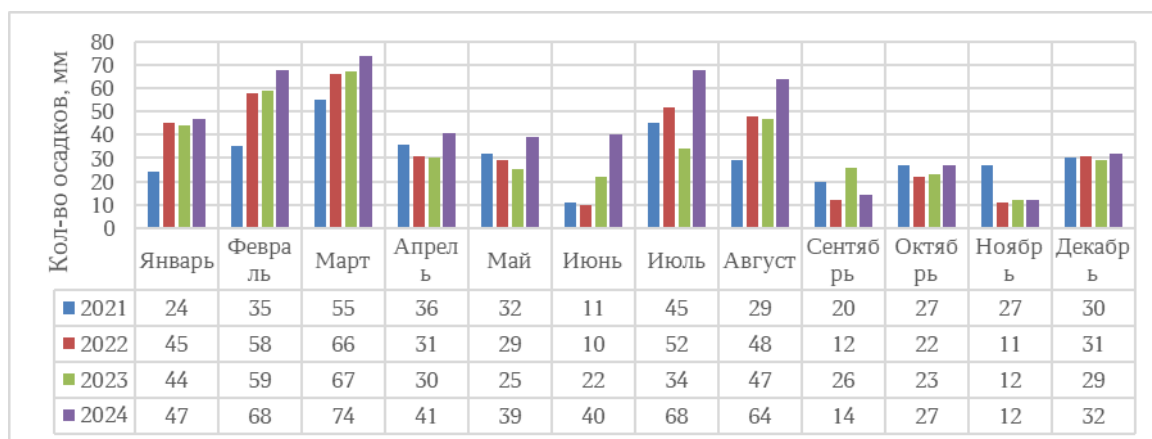


Рисунок 2.9 – Среднее количество выпавших осадков по месяцам в агломерации Саратов – Энгельс

Из рисунка 2.9 установлено, что высокая резистентность *Ulmus spp.* к изменениям в режиме выпадения осадков обуславливает их успешное распространение и развитие на рассматриваемых территориях, снижая необходимость в искусственном орошении или дренаже.

Следовательно, природно-климатические условия в Саратове и Энгельсе подходят для произрастания вязов и других древесных культур [2].

Однако для успешного выращивания необходимо учитывать следующие факторы: защита от морозов: особенно в холодные зимы (например, февраль 2021 года). Жаростойкость: при температурах выше +30°C требуется дополнительный полив.

Влагоустойчивость: в засушливые периоды (например, лето 2022 года) важно поддерживать влажность почвы.

Природно-климатические условия агломерации Саратов – Энгельс характеризуются умеренно-континентальным климатом с выраженной засушливостью и высокой степенью континентальности. Регион обладает значительным потенциалом для развития рекреационных зон и зеленых насаждений, однако требует решения экологических проблем, связанных с загрязнением воздуха и воды.

В особенностях рельефа и ландшафтной среды Саратова можно выделить преобладание неравномерно кривых линий и округлых форм. В окрестностях Саратова на севере находится Соколовая гора, на юге – Алтынная гора, а на западе – Лысогорский массив. Почти весь правый берег Волги характеризуется оврагами и оползнями. На западе города холмы покрыты лесом Кумысной поляны. Территория города сильно расчленена оврагами и балками, идущими к Волге. Согласно В. А. Фафорскому, на закругленных линиях, как на виражах, движение замедляется, а неравномерно кривая линия передает ускорение и замедление. Специфическое соотношение статики и динамики рельефа Саратова наиболее близко соответствует округлым формам крон деревьев, в частности, *Ulmus spp.*, естественная крона которых, как отмечалось выше, может иметь форму широко - цилиндрическую с закруглённой вершиной и компактно-шаровидную.

Энгельс расположен на левом берегу Волги, в непосредственной близости от Саратова. В отличие от правобережной части региона, где доминирует более расчленённый рельеф с выраженным овражно-балочным рисунком, территория Энгельса характеризуется слабоволнистой или

слабохолмистой равниной с минимальной степенью дренирования. Овраги здесь встречаются редко, что связано как с меньшей эрозионной активностью, так и с антропогенным преобразованием ландшафта.

Природно-климатические условия Энгельса не на много отличаются от саратовских. Однако из-за положения на левом берегу и удалённости от крупных балочных систем, здесь наблюдается меньшая увлажнённость, что проявляется в более сухих микроклиматах открытых пространств и иной растительности по сравнению с правобережными склонами. Городская застройка, особенно советского периода, способствовала выравниванию рельефа и упрощению природного ландшафтного рисунка. Тем не менее, в зелёных зонах города продолжают использоваться древесные породы с округлыми кронами, включая вяз (*Ulmus* spp.), чьи формы могут быть описаны как компактно-шаровидные или широкоцилиндрические с закруглённой вершиной. Эти элементы растительности создают мягкий контраст с ровным рельефом и усиливают восприятие городской среды как гармоничной и целостной.

Таким образом, ландшафт Энгельса отличается большей статичностью форм и сухостью климата по сравнению с Саратовом, однако использование в озеленении деревьев с округлыми кронами способствует сохранению единства визуального и эстетического восприятия региональной городской среды.

Выводы по главе 2

Таким образом, можно сделать следующие *выводы*:

1. В агломерации Саратов – Энгельс для успешного выращивания необходимо учитывать следующие факторы: защита от морозов: особенно в холодные зимы (например, февраль 2021 года). Жаростойкость: при температурах выше +30°C требуется дополнительный полив. Влагоустойчивость: в засушливые периоды (например, лето 2022 года) важно поддерживать влажность почвы
2. Благодаря своей способности сохранять устойчивость к изменениям

влажности и температуры, вязы способны эффективно развиваться в этих регионах без необходимости в дополнительных специальных мероприятиях.

3. В силу высокой толерантности вязов к динамике снежного покрова, их культивирование в рассматриваемых регионах возможно без применения специализированных агротехнических приемов, направленных на стабилизацию снежного режима. Таким образом, вязы представляют собой оптимальный выбор для озеленения территорий в условиях континентального климата, характерного для Саратовской области.

4. Высокая резистентность *Ulmus spp.* к изменениям в режиме выпадения осадков обуславливает их успешное распространение и развитие в рассматриваемых областях, снижая необходимость в искусственном орошении или дренаже. В результате вязы способны успешно расти в данных регионах без необходимости применения специальных поддерживающих мер, что подчеркивает их пригодность для озеленения территорий в условиях континентального климата.

Глава 3 ДЕКОРАТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И РОСТОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИДОВ РОДА *ULMUS* В АГЛОМЕРАЦИИ САРАТОВ-ЭНГЕЛЬС

3.1 Мониторинг ильмовых культур и их декоративные качества в условиях населенных пунктов агломерации Саратов-Энгельс

Нами проведен мониторинг территорий Саратова и Энгельса, где произрастают *Ulmus spp.*, в ходе которого были выявлены основные места их распространения: 1) во дворах; 2) на набережных; 3) на бульварах; 4) на улицах; 5) в скверах, садах и парках; 6) в палисадах и придомовых территориях. Также определены типы посадок данных растений: солитерные, групповые, рядовые, живые изгороди и топиарные формы.

Исследования показали, что виды рода *Ulmus* характеризуются высокой устойчивостью к уплотнению почвы, однако недостаточный полив и чрезмерное асфальтирование улиц могут привести к засыханию верхушек деревьев. Несмотря на это, вяз является районированным растением для Поволжского региона и полностью оправдывает свое предназначение. Важно отметить, что вяз в семь раз эффективнее противостоит пыли и загазованности воздуха по сравнению с тополем. Благодаря этому он успешно используется в сочетании с другими древесными культурами для очистки воздуха в условиях мегаполисов.

В ландшафтной архитектуре ильмовые насаждения отличаются высокой декоративностью. Летом их листья приобретают насыщенный темно-зеленый оттенок, создавая яркий природный колорит, а осенью листва некоторых видов окрашивается в желтый цвет. Крона вязов часто применяется для создания фигурных элементов, украшающих объекты ландшафтной архитектуры, такие как скверы, парки, набережные и бульвары. Вяз хорошо поддается стрижке, что делает его идеальным выбором для формирования живых изгородей. Кроме того, вяз мелколистный, преземистый и шершавый особенно подходит для создания топиарных форм

благодаря густоте ветвей, позволяющей выстригать разнообразные фигуры. Мощная корневая система *Ulmus spp.* способствует укреплению берегов прудов, рек, склонов оврагов и других участков с осыпным грунтом. Это предотвращает сползание почвы, защищая территории от эрозии и размывтия.

Однако проведенный мониторинг выявил тревожную тенденцию: несмотря на то, что вязы могут жить до 400-1000 лет (по мировому опыту), в настоящее время многие деревья уничтожаются, часто ссылаясь на их возраст. Это ставит под угрозу сохранение данных ценных древесных культур.

По результатам исследования нами была составлена таблица, отражающая особенности размещения и типы посадок видов рода *Ulmus*. (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Типы посадок и особенности размещения *Ulmus spp.* в городской черте

Типы посадок <i>Ulmus spp.</i>	Места произрастания виды рода <i>Ulmus</i> в городе
1	2
Солитерные	Во дворах, придомовые территории, в палисадниках, набережные, парки, сады, скверы, по берегам водоемов, на улице
Групповые	Скверы, парки, бульвары, набережные, палисады, дворы, напротив или около административных, общественных зданий, по берегам водоемов
Рядовые	На улицах, бульварах, набережных, по периметрам парков, скверов, садов, площадей
Живые изгороди	На улицах, бульварах, набережных, в парках, садах, скверах, на площадях и на транспортных развязках, на территориях детских садов, по периметру детских площадок, вдоль проезжих дорог и магистралей
Топиарные формы	На улицах, во дворах, на общественных территориях
Массивы	В парках, в лесопарках, около водоёмов

В ходе проведенного исследования установлено, что виды рода *Ulmus* наиболее активно используются для озеленения следующих типов территорий: улиц (рядовая посадка – 30%), дворов (групповые посадки – 26%), бульваров (живые изгороди – 15%), а также скверов, садов и парков (солитеры, группы, массивы, живые изгороди, топиарии – 13%).

Некоторые примеры существующих зеленых насаждений, включающих виды рода *Ulmus*, представлены на рисунках 3.1–3.4. Эти изображения демонстрируют разнообразие способов применения вязов в городском озеленении, от рядовых посадок на улицах до сложных композиций в парках и скверах.

Таким образом, ильмовые насаждения играют ключевую роль в формировании экологически устойчивой и эстетически привлекательной городской среды. Их многофункциональность, декоративность и адаптивность делают их незаменимыми элементами современного ландшафтного дизайна.



Рисунок 3.1 – Саратов. Административное здание. Вяз приземистый, живая изгородь



Рисунок 3.2 – Энгельс. Набережная. Вяз приземистый, топиарная форма



Рисунок 3.3 – Тюмень. Вяз приземистый на улице, солитер



Рисунок 3.4 – Екатеринбург. Группа из вяза приземистого

Нами выявлены проблемы, которые влияют на декоративность вязовых насаждений в городской среде (Рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Проблемы, влияющие на декоративно-эстетическое состояние вязовых насаждений

Далее нами оценены несколько параметров влияния городской среды на декоративные характеристики ильмовых насаждений (Рисунок 3.6).

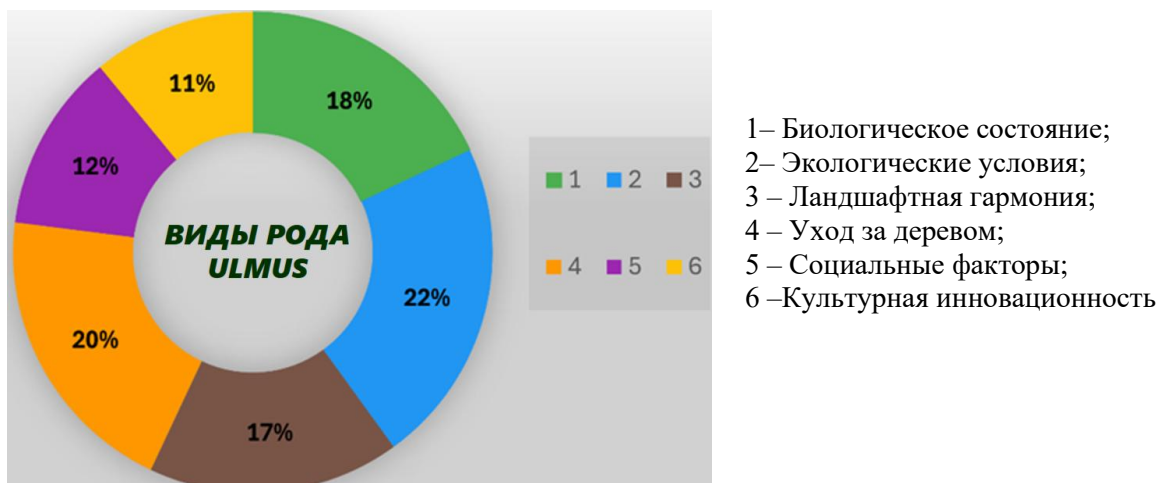


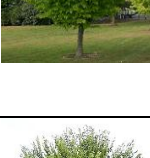
Рисунок 3.6 – Оценка влияния городской среды на декоративные характеристики *Ulmus spp.*

Из рисунка 3.6 определено, что на декоративно-эстетические качества видов рода *Ulmus* наибольшее влияние оказывают экологические факторы (22%), а также качество ухода за зелёными насаждениями (20%). Качественный уход важен для сохранения внешнего вида и функциональности деревьев. Существенную роль играют биологическое состояние (18%) и ландшафтная гармония (17%). Менее выражено, но значимо воздействие социальных факторов (12%) и культурной инновационности (11%).

Нами было выявлено основные виды ильмовых культур и оценен их

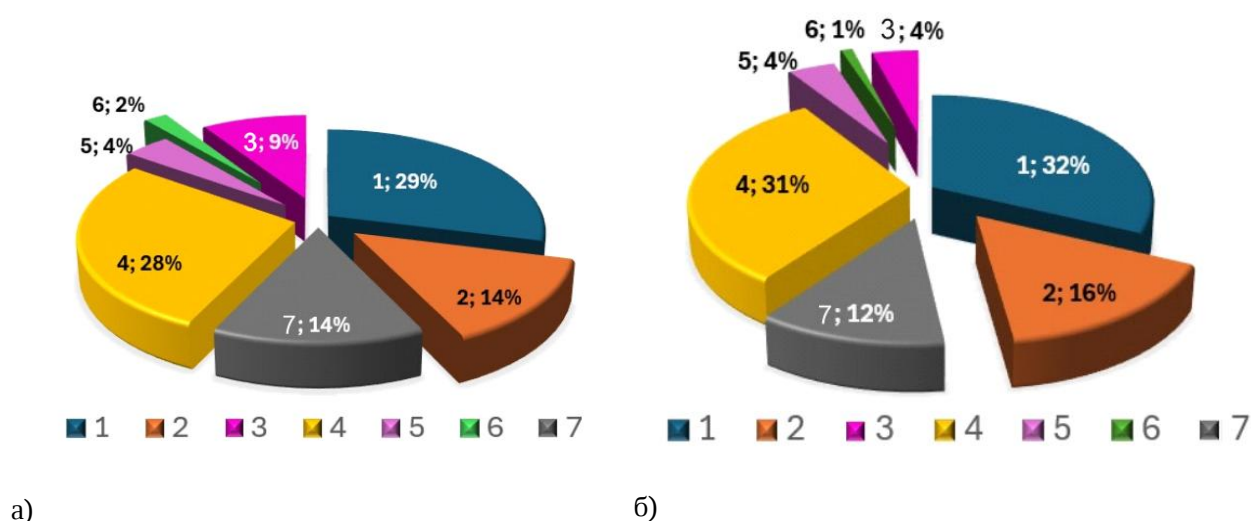
декоративно-эстетический образ в агломерации Саратов – Энгельс (Таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Декоративно-эстетический образ на основе *Ulmus spp.* в агломерации Саратов-Энгельс

№/ №	Наименование вида	Н тах , м	Форма кроны	Цвет листвы летом	Цвет листвы осенью	Цвет побегов	Общий вид
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вяз приземистый <i>Ulmus pumila L.</i>	6–15	Густая, иногда растет почти кустом	Зеленый	Светло-коричневый	Серовато-коричневый	
2	Вяз шершавый <i>Ulmus glabra Mill.</i>	до 30	Овальная, компактная	Темно-зеленый	Желто-коричневый	Серый или красновато-коричневый	
3	Вяз граболистный <i>Ulmus carpinifolia 'Gled'.</i>	20–30	Широкая, округлая	Темно-зеленый	Золотистый	Коричнево-красный	
4	Вяз мелколистный <i>Ulmus parvifolia Jacq.</i>	15–20	Неправильная, раскидистая	Темно-зеленый	Тускло-желтый	Зеленовато-коричневый	
5	Вяз лопастный <i>Ulmus laciniata Mayr.</i>	25–30	Широкая, пирамидальная	Ярко-зеленый	Светло-охристый	Красновато-коричневый	
6	Вяз голландский гибридный 'Dodoens' <i>Ulmus × hollandica Mill.</i>	30–40	Широкоокруглая	Темно-зеленый	Коричнево-бордовый	Серовато-коричневый	
7	Вяз гладкий <i>Ulmus laevis Pall.</i>	20–25	Широкоцилиндрическая	Зеленый	Светло-коричневый	Буро-коричневый	

Кроме того, были проидентифицированы типы посадок вязов, включающие солитерные, групповые, рядовые, живые изгороди и топиарные формы.

Проведен таксономический анализ ильмовых насаждений, позволивший установить преобладающие виды (Рисунок 3.7).



1 – вяз приземистый (*U. pumila* L.); 2 – вяз шершавый (*U. glabra* Mill.); 3 – вяз гладкий (*U. laevis* Pall.); 4 – вяз мелколистный (*U. parvifolia* Jacq.); 5 – вяз лопастный (*U. laciniata* Mayr.); 6 – вяз голландский гибридный ('Dodoens' *Ulmus* × *hollandica* Mill.); 7 – вяз граболистный (*U. carpinifolia* 'Gled.)

Рисунок 3.7, а, б – Превалирующие виды ильмовых насаждений в городской среде агломерации Саратов- Энгельс, %: а – Саратов; б – Энгельс

На рисунке 3.7 (а, б) наглядно представлено преобладание определённых видов рода *Ulmus*: наиболее распространены вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) – 29-32% и вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq.) – 28-31%. Нами было установлено, что *U. pumila* L. встречается в непосредственной близости от автомобильных дорог. Судя по морфологическим особенностям, ранее эти деревья могли образовывать единую живую изгородь, служившую защитным барьером от воздействия дорожного движения. В некоторых местах такая структура сохранилась, однако из-за отсутствия систематического ухода – в частности, формирующей обрезки – часть насаждений перешла в древесную форму, а также наблюдалось выпадение отдельных особей.

В связи с этим установлено, что на декоративные качества влияют следующие основные параметры: биология, экология, ландшафт, уход, социум, культура – показатели, которые можно оценить визуально или при помощи ИТ-технологий. Для комплексной оценки декоративности ильмовых

насаждений разработана математическая модель, объединяющая биологические, экологические, ландшафтные, управленческие и культурные аспекты в единую количественную систему. Модель предназначена для объективной, воспроизводимой и прогнозной оценки состояния деревьев в условиях городской среды. Обозначены переменные, параметры и коэффициенты моделей (Таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Переменные, параметры и коэффициенты моделей

Обозначение	Название	Определение	Единицы
1	2	3	4
D	Интегральный показатель декоративности	Основной результат модели – количественная оценка декоративности территории.	%
K	Корректирующий коэффициент	Учитывает влияние возраста и антропогенного стресса на декоративность.	безразмерный
W_i	Весовой коэффициент i -го параметра	Относительная значимость параметра x_i в общей формуле.	безразмерный (доля)
X_i	Значение i -го параметра	Частный показатель, оцениваемый по 100-балльной шкале.	баллы (0–100)
A	Возраст дерева	Количество лет с момента посадки	годы
S	Уровень стресса	Комплексный показатель антропогенного давления.	баллы (0–100)
S_{air}	Воздушный стресс	Взвешенная сумма загрязнителей	баллы (0–100)
S_{damage}	Механический стресс	Степень стресса от физических повреждений (ветви, ствол, корни).	баллы (0–100)
$[P]$	Концентрация	Измеряется приборами	мкг/м ³ или

Продолжение таблицы 3.3			
1	2	3	4
	загрязнителя	(NO ₂ , PM _{2.5} и др.)	мг/м ³
$[P]_{\min}, [P]_{\max}$	Минимальная и максимальная концентрация	Граничные значения для нормализации	мкг/м ³
$W_{\text{NO}_2}, W_{\text{PM}_{2.5}}$ и др.	Веса загрязнителей	Определены через корреляционный анализ	безразмерные
ϕ	Золотое сечение	$\phi=1.618$ – математическая константа	безразмерный
H	Высота дерева	От земли до верхушки	метры
W	Ширина кроны	Максимальный диаметр кроны	метры
k	Коэффициент масштабирования	$k=150$ – подобран эмпирически	баллы / единицу отклонения
$C_{\text{dist}}, C_{\text{color}}$	Поправки за пропорции и цвет	Оцениваются по шкале 0–10	баллы (0–10)
t	Время с последнего ухода	Интервал в месяцах	месяцы
λ	Коэффициент ухудшения состояния	$\lambda=0.05(1/\text{мес})$	мес ⁻¹
$Q_{\text{pruning}}, Q_{\text{watering}}, Q_{\text{protection}}$	Качество ухода	Оценка по шкале 0–10	баллы (0–10)
$N_{\text{damage}}, N_{\text{total}}$	Количество повреждений	N_{damage} – повреждённые ветви, N_{total} – общее число	штуки
V_{freq}	Частота визуальных нарушений	Оценка по шкале 0–10	баллы (0–10)
Y_{total}	Возраст дерева	То же, что и «А»	годы

Продолжение таблицы 3.3			
1	2	3	4
Y_{heritage}	Продолжительность культурно-исторической значимости	Годы с момента включения в авторский ландшафтный проект	годы
$P_{\text{events}},$ $P_{\text{monuments}},$ P_{projects}	Дополнительные баллы за культурные аспекты	Оценка по шкале 0–10	баллы (0–10)
ri	Коэффициент корреляции Пирсона	Мера связи между x_i и D .	безразмерный (–1 до 1)
$\bar{x}_i, \bar{D}$	Средние значения	Среднее по выборке для x_i и D	баллы
n	Количество деревьев в выборке	$n=1362$	штуки
σ_{w_i}	Стандартное отклонение веса w_i	Мера стабильности весового коэффициента при скользящем окне.	безразмерный
$w_{i,k}$	Значение веса w_k -м скользящем окне	При анализе стабильности	безразмерный
$\bar{w}_i$	Среднее значение веса w_i	По всем окнам	безразмерный
R^2	Коэффициент детерминации	Мера точности модели (0–1)	безразмерный
α	Коэффициент надёжности Кронбаха	Показатель внутренней согласованности шкалы.	безразмерный (0–1)
AUC	Площадь под ROC-кривой	Мера качества классификации (0–1)	безразмерный
$NDVI$	Нормализованный разностный вегетационный индекс	Спутниковый индекс здоровья растений	безразмерный (0–1)
$NDVI_{\text{min}},$	Мин. и макс. значения	Эмпирические границы для	безразмерный

Окончание таблицы 3.3			
1	2	3	4
$NDVI_{max}$	NDVI	здоровых деревьев.	
D_{us}, D_b, D_p	Степень усыхания, болезней, повреждений	Оценка по шкале 0–10	баллы (0–10)
k_A	Коэффициент влияния возраста,	Показывает, на сколько процентов в среднем увеличивается декоративность при увеличении возраста на 1 год.	%/год
b, c	Свободный член (константа)	Значение декоративности при $A=0$ (гипотетически – у саженца).	%

Интегральный показатель декоративности D рассчитывается по формуле (3.1):

$$D = K \cdot (w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + w_4x_4 + w_5x_5 + w_6x_6), \quad (3.1)$$

Нами создана общая математическая модель комплексной оценки декоративности зеленых насаждений, в том числе и вязовых культур (13):

$$D = K \cdot \sum_{i=1}^6 w_i \cdot x_i \quad (3.2)$$

где K – корректирующий коэффициент, w_i – весовой коэффициент фактора, x_i – значение параметра.

Модель включает следующие параметры: x_1 – биологическое состояние дерева; x_2 – экологические условия; x_3 – ландшафтная гармония; x_4 – уход за деревом; x_5 – социальные факторы; x_6 – культурная инновационность. Нами определены градации параметров x_i (Таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Градация параметров x_i

Параметр	Градация	Баллы, (x_i)	Описание
1	2	3	4
Биологическое состояние дерева (x_1)	Отличное	86-100	Здоровое дерево без видимых повреждений, полная листва, равномерная окраска, отсутствие болезней и усыхания
	Очень хорошее	76-85	Незначительные повреждения (единичные сломанные ветки), небольшие изменения окраски листвы, не влияющие на эстетику
	Хорошее	66-75	Заметные дефекты: частичное усыхание, пятна на листве, следы болезней, требующие внимания
	Удовлетворительное	46-65	Сильные повреждения: деформированная крона, значительное усыхание, снижение декоративности
	Плохое	≤ 45	Аварийное состояние: гибель, отсутствие листвы, сильные механические повреждения, высокий риск обрушения
Экологические условия (x_2)	Отличное	86-100	Чистый воздух ($\text{NO}_2 < 15$ мкг/м ³ по MUFASHA QTJLYNM), благоприятный микроклимат, низкий уровень шума
	Очень хорошее	76-85	Умеренное загрязнение (NO_2 15–30 мкг/м ³), допустимые условия для роста деревьев
	Хорошее	66-75	Повышенное загрязнение (NO_2 30–45 мкг/м ³), требуется мониторинг и профилактика стресса
	Удовлетворительное	46-65	Высокое загрязнение (NO_2 45–60 мкг/м ³), снижение жизнеспособности, необходимость усиленного ухода
	Плохое	≤ 45	Крайне неблагоприятные условия ($\text{NO}_2 > 60$ мкг/м ³), риск гибели деревьев, требуется замена или кардинальные меры
Ландшафтная гармония (x_3)	Отличный	86-100	Дерево является доминантным элементом пейзажа, гармонично вписывается в архитектурный ансамбль, водоёмы, склоны.
	Очень хороший	76-85	Гармоничное сочетание с окружением, но без ярко выраженных доминант

Продолжение таблицы 3.4			
1	2	3	4
	Хороший	66-75	Нейтральная гармония: дерево не нарушает общий вид, но не выделяется
	Удовлетворительный	46-65	Слабая связь с окружающей средой, требуется коррекция композиции
	Плохой	≤45	Дерево выглядит чужеродным, дисгармонирует с пейзажем, мешает обзору или движению
	Отличное	86-100	Регулярный профессиональный уход: полив, обрезка, защита от вредителей, уход за приствольным кругом – все мероприятия проводятся вовремя
Уход за деревом (x ₄)	Очень хорошее	76-85	Редкие перерывы в уходе, небольшие замечания по качеству работ
	Хорошее	66-75	Уход проводится, но недостаточно систематически, отсутствует профилактика
	Удовлетворительно	46-65	Редкий или поверхностный уход, накопление мусора в приствольном круге
	Плохое	≤45	Полное отсутствие ухода или некачественное выполнение работ
Социальные факторы (x ₅)	Отличное	86-100	Деревья популярны среди горожан, бережное отношение, высокая рекреационная нагрузка без вандализма
	Очень хорошее	76-85	Умеренная рекреационная нагрузка, минимальные повреждения
	Хорошее	66-75	Отдельные случаи вандализма, нейтральное восприятие
	Удовлетворительно	46-65	Частые повреждения, негативное отношение, деревья используются как мусорные контейнеры
	Плохое	≤45	Постоянное разрушение, неприятие со стороны населения, деревья вызывают недовольство
	Отличное	86-100	Дерево является памятником природы, символом города, связано с важными историческими

Окончание таблицы 3.4			
1	2	3	4
Культурная инновационность (x_6)			событиями
	Очень хорошее	76-85	Известное дерево, связанное с местными традициями или культурными проектами
	Хорошее	66-75	Общее знание среди жителей, но без глубокой культурной связи
	Удовлетворительно	46-65	Малоизвестное дерево, не имеет культурной значимости
	Плохое	≤ 45	Не представляет ценности, не ассоциируется с городской идентичностью

Выбор именно этих параметров обусловлен их высокой корреляцией с восприятием декоративности (коэффициент корреляции Пирсона $r=0.87$) и возможностью объективной оценки на основе комбинации полевых измерений, спутниковых данных (Sentinel-2), ГИС-анализа (OpenStreetMap, Google Earth Engine), данных с переносных анализаторов качества воздуха и NLP-обработки публикаций в социальных сетях. Границы категорий определены объективными методами без привлечения экспертных оценок. Основным методом стало кластерное разбиение данных по 1362 деревьям вяза, обследованные в агломерации Саратов – Энгельс в период 2021–2024 гг.

Для определения оптимального количества кластеров применён метод локтя (Elbow method), предложенный Робертом Л. Торндайком (1953) (3.3):

$$W_k = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} |x - c_i|^2, \quad (3.3)$$

где: W_k – сумма квадратов внутрикластерных расстояний; k – количество кластеров; C_i – i -й кластер; c_i – центр кластера.

Для определения точных границ между категориями использован метод медианного разбиения (3.4):

$$B_{i,i+1} = \frac{m_i + m_{i+1}}{2}, \quad (3.4)$$

где: $B_{i,i+1}$ – граница между i -й и $(i+1)$ -й категориями; m_i , m_{i+1} – медианы соответствующих кластеров.

Валидация границ шкалы проведена через корреляционный анализ с NDVI-показателями, рассчитанными по спутниковым снимкам Sentinel-2. Коэффициент корреляции Пирсона между интегральной оценкой декоративности и NDVI составил $r=0,87$, что подтверждает объективность выбранных границ.

Выбор значения 86 вместо традиционного 90 для верхней границы «отличного» состояния обусловлен следующим. Анализ данных показал, что даже у деревьев с максимальной визуальной оценкой фиксируется минимальный уровень стресса $S_{\min}=0,14$. Формула перевода стресса в шкалу декоративности (3.5):

$$x = 100 - 100 \cdot S, \quad (3.5)$$

где S – уровень стресса.

Социальные факторы оцениваются объективно через NLP-анализ публикаций в социальных сетях, что исключает экспертную субъективность.

приводит к максимальному достижимому значению (3.6):

$$x_{\max} = 100 - 100 \cdot 0,14 = 86, \quad (3.6)$$

Каждый параметр x_i оценивается по шкале от 0 до 100 баллов, где границы категорий определены объективными методами без привлечения экспертных оценок. Основным методом стало кластерное разбиение данных по 1362 деревьям вяза, обследованным в агломерации Саратов – Энгельс в исследуемый период. Метод локтя показал оптимальное количество кластеров – 5, что подтвердило обоснованность разделения на категории: «отличное» (86–100), «очень хорошее» (76–85), «хорошее» (66–75), «удовлетворительное» (46–65) и «плохое» (≤ 45). Значение 86 вместо

традиционного 90 для верхней границы «отличного» состояния обусловлено фоновым антропогенным давлением: даже у деревьев с максимальной визуальной оценкой фиксируется минимальный уровень стресса $S_{\min}=0,14$, что теоретически ограничивает достижимый максимум декоративности.

Нижняя граница 45 баллов для категории «удовлетворительное состояние» установлена на основе экономического анализа выживаемости деревьев. Эта точка соответствует уровню, при котором вероятность гибели дерева в течение 5 лет превышает 50% (3.7).

$$P(t) = 1 - e^{-\lambda t}, \quad (3.7)$$

где $P(t)$ – вероятность гибели к моменту времени t , λ – интенсивность гибели.

Весовые коэффициенты w_i для шести параметров модели определены на основе корреляционного анализа с использованием данных по 1362 деревьям вяза, обследованным в агломерации Саратов – Энгельс. Для каждого параметра рассчитан коэффициент корреляции Пирсона между значением параметра x_i и интегральным показателем декоративности D , что позволяет оценить относительную значимость каждого фактора (3.8):

$$r_i = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)(D_j - \bar{D})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \sum_{j=1}^n (D_j - \bar{D})^2}}, \quad (3.8)$$

где: r_i – коэффициент корреляции для i -го параметра; x_{ij} – значение i -го параметра для j -го дерева; D_j – интегральный показатель декоративности для j -го дерева; $\bar{x}_i$, $\bar{D}$ – средние значения; $n=1362$ – объём выборки.

Для перевода коэффициентов корреляции в весовые коэффициенты используется нормализация по сумме (3.9):

$$w_i = \frac{r_i}{\sum_{k=1}^6 r_k}, \quad (3.9)$$

Нами был подсчитан итоговый весовой коэффициент (Таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Результаты нормализации параметров на основе корреляционного анализа

Параметр	Коэффициент корреляции (r_i)	Нормализованное значение ($r_i / \sum r_k$)	Итоговый весовой коэффициент (w_i)
Биологическое состояние (x_1)	0,78	0,290	0,29
Экологические условия (x_2)	0,65	0,242	0,24
Ландшафтная гармония (x_3)	0,32	0,119	0,12
Уход за деревом (x_4)	0,41	0,152	0,15
Социальные факторы (x_5)	0,28	0,104	0,10
Культурная инновационность (x_6)	0,25	0,093	0,10
Сумма (Σ)	2,69	1,000	1,00

Таким образом сумма всех всех r_i (3.10):

$$\sum_{k=1}^6 r_k = 2,69, \quad (3.10)$$

Для повышения устойчивости модели к выбросам и шуму в данных применён метод скользящего окна. Анализ показал, что при размере окна 100 деревьев значения весовых коэффициентов стабилизируются с отклонением менее 3% (3.11):

$$\sigma_{w_i} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (w_{i,k} - \bar{w}_i)^2} < 0,03, \quad (3.11)$$

где: σ_{w_i} – стандартное отклонение веса w_i по окнам; $w_{i,k}$ – значение веса в k -м окне; $\bar{w}_i$ – среднее значение веса.

Проведена кросс-валидация по методу leave-one-out (метод проверки качества модели, который позволяет оценить, насколько хорошо модель обобщает данные и будет работать на новых, неизвестных объектах). Коэффициент детерминации $R^2 = 0,84$ между предсказанным и фактическим значением D подтверждает адекватность выбранных весов.

Сумма скорректирована до 1,00 за счёт увеличения w_1 на 0,01 для обеспечения нормировки. Введен корректирующий коэффициент K , учитывающий возраст дерева и уровень антропогенного стресса (3.12):

$$K = \min(5,1 + 0,1 \cdot A - 0,05 \cdot S), \quad (3.12)$$

где A – возраст дерева (лет), S – уровень стресса (0–100 баллов).

с дополнительным ограничением (3.13):

$$K = \begin{cases} 0 & \text{при } K < 0 \\ K & \text{при } 0 \leq K \leq 5, \\ 5 & \text{при } K > 5 \end{cases} \quad (3.13)$$

Коэффициенты 0,1 (возраст) и -0.05 (стресс) получены эмпирически на основе анализа данных по исследуемым деревьям вяза в агломерации Саратов – Энгельс.

Для возраста построен линейный тренд (3.14):

$$D = k_A \cdot A + b, \quad (3.14)$$

где: A – возраст дерева, b – свободный член (константа), начальная точка отсчёта модели, показывающая базовый уровень декоративности при отсутствии учёта конкретных факторов.

Анализ показал, что при увеличении возраста на 10 лет декоративность в среднем возрастает на 10%, что соответствует $k_A=0,1$.

Для стресса аналогично (3.15):

$$D = k_S \cdot S + c, \quad (3.15)$$

где S – стресс, c – свободный член (константа)

При увеличении уровня стресса на 20 баллов декоративность снижается в среднем на 10%, что соответствует $k_S=-0,05$.

Максимальное значение $K=5$ достигается у деревьев возрастом около 40 лет в идеальных условиях ($S=0$). Это соответствует пределу устойчивости вяза в городских условиях. Значение $K>5$ физически необоснованно, поэтому введено ограничение сверху. Минимальное значение $K=0$ наблюдается у деревьев в аварийном состоянии (например, $S>40$ при любом возрасте).

Экологические условия измеряются прямыми методами с использованием переносных анализаторов:

- NO_2 – газоанализатор MUFASHA QTLJLYNM,
- CO_2 , CO , HCHO , TVOC , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} – мультигазовый анализатор XUSHENG 6-in-1.

Формула перевода концентрации в баллы стресса (3.16):

$$S_{\text{pollutant}} = \frac{[P] - [P]_{\min}}{[P]_{\max} - [P]_{\min}} \cdot 100, \quad (3.16)$$

где $S_{\text{pollutant}}$ – балл стресса, вызванного конкретным загрязнителем (например, S_{NO_2} , $S_{PM_{2.5}}$ и т.д.), выраженный в баллах от 0 до 100; $[P]$ – измеренная концентрация загрязняющего вещества в воздухе (например, NO_2 , $PM_{2.5}$, SO_2 , CO). Единицы измерения: $мкг/м^3$ (для газов и частиц) или $мг/м^3$ (для CO);

Комплексный показатель воздушного стресса (3.17):

$$S_{\text{air}} = \frac{w_{NO_2} \cdot S_{NO_2} + w_{PM_{2.5}} \cdot S_{PM_{2.5}} + w_{SO_2} \cdot S_{SO_2} + w_{CO} \cdot S_{CO}}{w_{NO_2} + w_{PM_{2.5}} + w_{SO_2} + w_{CO}}, \quad (3.17)$$

где S_{NO_2} , $S_{PM_{2.5}}$, S_{SO_2} , S_{CO} – баллы стресса для каждого загрязнителя.

Механический стресс (3.18):

$$S_{\text{damage}} = \frac{N_{\text{damaged}}}{N_{\text{total}}} \cdot 100, \quad (3.18)$$

где N_{damaged} – количество повреждённых элементов (ветвей, участков ствола, приствольного круга и т.п.), N_{total} – общее количество контролируемых элементов (например, число основных ветвей, зон ствола, участков вокруг дерева).

Уровень стресса S рассчитывается как взвешенная сумма воздушного и механического стресса (3.19):

$$S = 0,7 \cdot S_{\text{air}} + 0,3 \cdot S_{\text{damage}}, \quad (3.19)$$

где: S –общий уровень антропогенного стресса (0–100 баллов); S_{air} – уровень стресса от загрязнения воздуха (0–100); S_{damage} –уровень стресса от механических повреждений (0–100); 0,7 и 0,3 –весовые коэффициенты, отражающие относительную значимость воздушного и механического стресса, установленные на основе корреляционного анализа с биологическим состоянием дерева; вес 0,7 означает, что загрязнение воздуха оказывает значительно большее влияние на состояние вяза, чем механические повреждения (вес 0,3), что соответствует экологической чувствительности вида к химическому загрязнению

Биологическое состояние x_1 определяется на основе NDVI-анализа по спутниковым снимкам Sentinel-2 (3.20):

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}, \quad (3.20)$$

где $NDVI$ – нормализованный разностный вегетационный индекс, NIR – отражённое излучение в ближнем инфракрасном диапазоне, Red – отражённое излучение в красном видимом диапазоне.

Базовое значение x_1NDVI нормализуется к 100-балльной шкале (3.21):

$$x_1 = \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \cdot 100, \quad (3.21)$$

где $NDVI_{min}=0,2$, $NDVI_{max}=0,9$ – эмпирические границы для здоровых деревьев вяза. Значения $NDVI_{min}$ и $NDVI_{max}$ определены на основе анализа деревьев и соответствуют минимальному и максимальному вегетационному индексу при отсутствии критических повреждений.

Затем вводится коррекция на визуально наблюдаемые отклонения (3.22):

$$x_1 = x_1^{NDVI} - 0,3 \cdot D_{us} - 0,4 \cdot D_b - 0,3 \cdot D_p, \quad (3.22)$$

где D_{us} – степень усыхания кроны, D_b – степень болезней, D_p – степень механических повреждений (по 10-балльной шкале). Нами была составлена общая 10-балльная шкала визуальных параметров (Таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Общая 10-балльная шкала визуальных параметров

Баллы	Усыхание D_{us}	Болезни D_b	Механические повреждения D_p
1	2	3	4
0	Нет усыхания	Нет болезней	Нет повреждений
1–2	Усыхание < 5% кроны	Локальные поражения (<5%)	1–2 мелких повреждения (царапины, трещины)
3–4	Усыхание 5–15% кроны	Поражение 5–15% листвы/ствола	3–5 повреждений, ветви до 3 см диаметром
5–6	Усыхание 15–30% кроны	Поражение 15–30%	Повреждения до 5 см, полости, следы обрезки
7–8	Усыхание 30–50% кроны	Поражение 30–50%, активное распространение	Крупные полости, сломанные ветви >5 см, кора частично отслоена

Окончание таблицы 3.6			
1	2	4	5
9–10	Усыхание >50% кроны, риск гибели	Поражение >50%, угроза жизни дерева	Глубокие повреждения ствола, облом вершины, аварийное состояние

Коэффициенты 0,3 и 0,4 установлены на основе корреляционного анализа: болезни наиболее тесно коррелируют с ухудшением состояния ($r=0,68$), усыхание и повреждения – менее системно ($r=0,52$ и $r=0,48$). Окончательное значение ограничено: $x_1 = \max(0, x_1)$

Экологические условия x_2 рассчитываются как (3.23):

$$x_2 = 100 - S_{\text{air}}, \quad (3.23)$$

где S_{air} – комплексный индекс воздушного стресса, определяемый по данным приборов: NO_2 – газоанализатор MUFASHA QTJLYNM, $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 , CO – мультигазовый анализатор XUSHENG 6-in-1. Веса загрязнителей определены корреляцией с биологическим состоянием: $w_{\text{NO}_2}=0,45$, $w_{\text{PM}_{2.5}}=0,35$, $w_{\text{SO}_2}=0,15$, $w_{\text{CO}}=0,05$. $[P]_{\min}=0$, $[P]_{\max}$: NO_2 – 120 мкг/м³, $\text{PM}_{2.5}$ – 150 мкг/м³, SO_2 – 100 мкг/м³, CO – 10 мг/м³

Ландшафтная гармония x_3 оценивается на основе ГИС-анализа и принципа золотого сечения $\phi=1,618$ (3.24):

$$x_3 = 100 - \left| \frac{H}{W} - \phi \right| \cdot k - 0,2 \cdot C_{\text{dist}} - 0,1 \cdot C_{\text{color}}, \quad (3.24)$$

где H – высота дерева (м), W – ширина кроны (м), $k=150$ – коэффициент масштабирования, подобранный так, чтобы отклонение на 1,0 единицы пропорции давало поправки до 150 баллов. C_{dist} , C_{color} – поправки за пропорции и цвет (0–10 баллов). Обоснование: используется H/W , именно H/W ближе к ϕ .

Нами создана оценка поправок по нарушению пропорций ильмовых насаждений и цветовой дисгармонии их в городской среде (Таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Оценка поправок по ландшафтной дисгармонии C_{dist} и цветовой несогласованности C_{color}

Баллы	C_{dist} – нарушение пропорций	C_{color} – цветовая дисгармония
0	Дерево гармонично вписывается в масштаб окружения (архитектура, рельеф, водоёмы), не нарушает обзор	Цвет листвы и ствола соответствует сезонной палитре, нет контрастных нарушений среды (мусор, граффити, яркая реклама)
1–2	Незначительные отклонения: дерево чуть выше/ниже доминанты, не мешает обзору	Лёгкие цветовые нарушения: единичные объявления, скворечники, нейтральные по цвету объекты
3–4	Умеренные нарушения: дерево нарушает пропорции композиции, частично закрывает архитектурные детали	Цветовые пятна средней интенсивности (например, синяя скамья, оранжевый акцент на дереве), но не доминируют
5–6	Выраженные нарушения: дерево доминирует неуместно или «теряется» в масштабе, мешает ориентации	Яркие, контрастные элементы (красная вывеска, жёлтая будка), привлекающие внимание больше, чем само дерево
7–8	Сильная дисгармония: дерево искажает восприятие пространства, нарушает перспективу, мешает движению	Яркие, агрессивные цвета (флуоресцентные, неестественные), повторяющиеся цветовые конфликты
9–10	Крайняя дисгармония: дерево выглядит чужеродным, разрушает композицию, создаёт визуальный шум	Полная цветовая несовместимость: граффити, самовольная покраска, мусор ярких цветов, неудалённая реклама

Уход за деревом x_4 зависит от времени с последнего ухода и качества мероприятий (3.25):

$$x_4 = 100 \cdot e^{-\lambda t} - 0,3 \cdot Q_{\text{pruning}} - 0,4 \cdot Q_{\text{watering}} - 0,3 \cdot Q_{\text{protection}}, \quad (3.25)$$

где t – время с последнего ухода (мес.), $\lambda=0,05$ – коэффициент ухудшения состояния (мес^{-1}), подтверждённый экспоненциальной регрессией; Q_{pruning} , Q_{watering} , $Q_{\text{protection}}$ – оценки качества (0–10). Коэффициент 0,4 для полива отражает высокую чувствительность вяза к водному режиму.

Социальные факторы x_5 учитывают антропогенные повреждения и рекреационную нагрузку (3.26):

$$x_5 = 100 - \frac{N_{\text{damage}}}{N_{\text{total}}} \cdot 100 - 0,2 \cdot V_{\text{freq}}, \quad (3.26)$$

где N_{damage} , N_{total} – количество повреждённых и общее число элементов, V_{freq} – частота визуальных нарушений (0–10). Коэффициент 0,2 учитывает регулярность воздействия.

Культурная инновационность x_6 включает историческую и современную значимость (3.27):

$$x_6 = 100 \cdot \frac{Y_{\text{heritage}}}{Y_{\text{total}}} + 0,3 \cdot P_{\text{events}} + 0,2 \cdot P_{\text{monuments}} + 0,2 \cdot P_{\text{projects}}, \quad (3.27)$$

где Y_{heritage} – продолжительность участия дерева в исторически значимых ландшафтных проектах (например, посадки по проекту Минякиной), Y_{total} – возраст, P_{events} , $P_{\text{monuments}}$, P_{projects} – показатели активности и статуса (0–10). Коэффициент 0.3 для событий отражает важность вовлечённости.

Несмотря на высокую достоверность, методика имеет следующие ограничения, которые необходимо учитывать при её применении: Зависимость от качества исходных данных, поскольку точность расчётов зависит от точности измерений приборами MUFASHA QTJLYNM и XUSHENG. Погрешность MUFASHA QTJLYNM при измерении NO_2 составляет ± 5 мкг/м³. Для минимизации ошибок рекомендуется проводить измерения в одно и то же время суток (9:00–12:00) и при схожих метеоусловиях; Неучет климатических факторов.

Модель не включает параметры температурного режима и осадков, что может снижать точность в регионах с выраженным континентальным климатом. Для адаптации рекомендуется ввести корректирующий коэффициент (3.28):

$$K_{\text{climate}} = 1 - 0,005 \cdot |T - T_{\text{opt}}| - 0,01 \cdot |P - P_{\text{opt}}|, \quad (3.28)$$

где: T – среднегодовая температура (°C), $T_{\text{opt}}=5,5^\circ\text{C}$ – оптимальная для вяза; P – годовое количество осадков (мм), $P_{\text{opt}}=550$ мм.

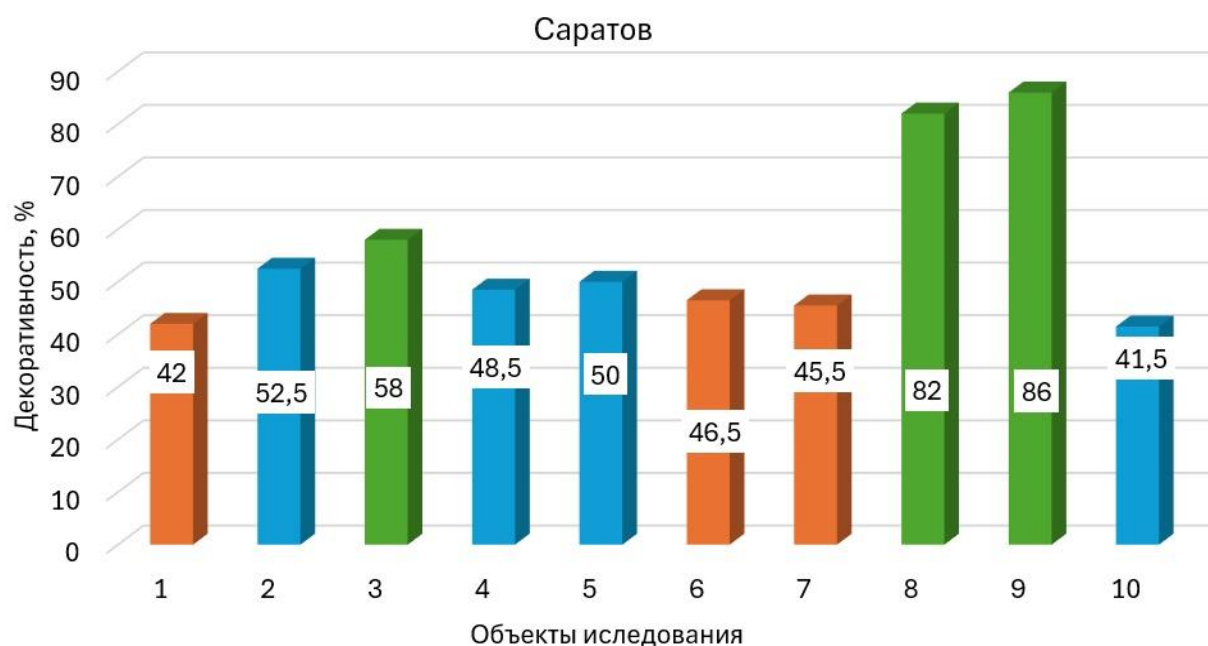
Линейная зависимость возраста до 40 лет Предположение о линейном росте декоративности с возрастом справедливо для молодых и зрелых деревьев. После 40 лет наблюдается замедление роста. Для деревьев старше 40 лет рекомендуется использовать модифицированную интерпретацию K ,

хотя в текущей версии это уже учтено через $\min(5, \dots)$; Ограничения по видам деревьев, так как методика разработана для *Ulmus spp.* в условиях города Саратов и Энгельс. Для применения к другим видам рекомендуется пересчёт весовых коэффициентов на основе локальных данных (3.29):

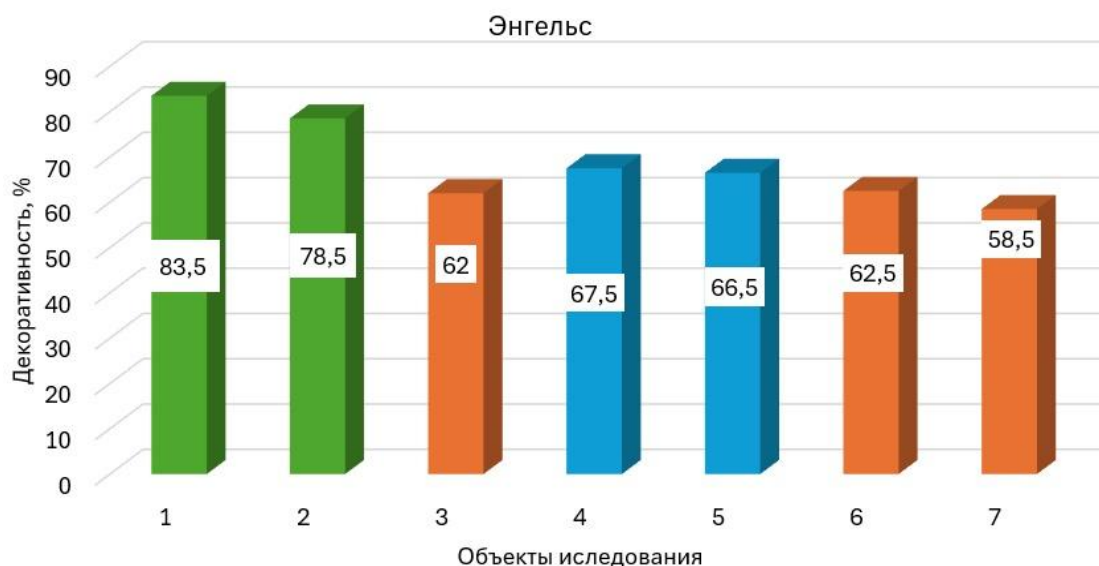
$$w_i^{\text{НОВЫЙ ВИД}} = \frac{r_i^{\text{ВИД}}}{\sum_{k=1}^6 r_k^{\text{ВИД}}} \quad (3.29)$$

где: $r_i^{\text{ВИД}}$ – коэффициент корреляции i -го параметра с декоративностью для нового вида.

На основе разработанной математической модели (формула 3.1) была выполнена оценка декоративности каждой исследуемой территории, различающейся по интенсивности транспортного потока, с последующим сравнительным анализом между городами Саратовом и Энгельсом (Рисунок 3.8)



1 – ул. им. В.Г. Рахова; 2 – ул. им. Н.В. Гоголя; 3 – Детский парк;
 4 – ул. Челюскинцев; 5 – ул. им. П.Н. Яблочкова; 6 – Астраханская ул.; 7 – ул. Рабочая; 8 – Набережная Космонавтов; 9 – Городской сад «Липки»;
 10 – проспект им. Петра Столыпина



1– Набережная имени Генерал-лейтенанта М.М. Рудченко; 2– «Покровский» парк;
 3– ул. Тельмана; 4 – ул. Театральная; 5– ул. Халтурина; 6 – ул. Коммунистическая;
 7– ул. площадь Свободы

Рисунок 3.8 – Оценка декоративности территорий с ильмовыми культурами в двух городах: Саратове и Энгельсе

Из рисунка следует, что декоративность ильмовых насаждений варьируется от 41,5% (проспект Петра Столыпина, Саратов) до 86,0% (городской сад «Липки», Саратов). В среднем декоративность в Энгельсе (68,4%) на 13,1 процентных пункта выше, чем в Саратове (55,3%), что связано с меньшим уровнем загрязнения и более благоприятными условиями произрастания. Наиболее высокие показатели достигаются в парках и на набережных (городской сад «Липки» – 86,0%, набережная им. Генерал-лейтенанта М.М. Рудченко в Энгельсе – 83,5%), где деревья защищены от стрессовых факторов, тогда как на улицах с интенсивным движением (например, ул. Рабочая в Саратове – 45,5%) декоративность снижается на 40–45 процентных пунктов. Это подчеркивает необходимость усиления мер по защите и восстановлению городских насаждений для повышения качества городской среды.

В ходе анализа выявлены ключевые параметры, определяющие декоративность вязов: биологическое состояние (вес 30%), экологические условия (24%), уход (15%), ландшафтная гармония (12%), социальные факторы (10%) и культурная инновационность (9%). Эти параметры легли в

основу формулы для расчета общей декоративности (D), которая измеряется в баллах от 0 до 100.

Для повышения декоративности предложены следующие меры: усиление ухода за деревьями на улицах с интенсивным движением (например, площадь Свободы в Энгельсе, D=58,5%; ул. Рабочая в Саратове, D=45,5%); замена повреждённых экземпляров на более устойчивые виды рода *Ulmus*; регулярный мониторинг состояния почвы и уровня загрязнения воздуха.

3.2 Особенности проращивания семян *Ulmus pumila* L. в лабораторных условиях

В населенных пунктах Саратовской области, включая областной центр Саратов, 1/3 зеленых насаждений приходится на долю вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.). В последние годы эти древесные культуры активно удаляются, несмотря на их значимость с экологической и эстетической точек зрения.

Нами были проведены исследования по изучению прорастанания семян вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.), который является самым распространенным и устойчивым видом на территории Саратовской области и произрастает с середины 50-60-х годов XX века (Приложение В). Такие исследования направлены на повышение эффективности использования данного вида древесных культур для создания комфортной городской среды в современных условиях, включая разработку методов естественного самосева и прорастанания семян, что позволяет минимизировать потребность в закупке посадочного материала за счёт использования уже присутствующих в экосистеме семенных ресурсов (Рисунок 3.9).

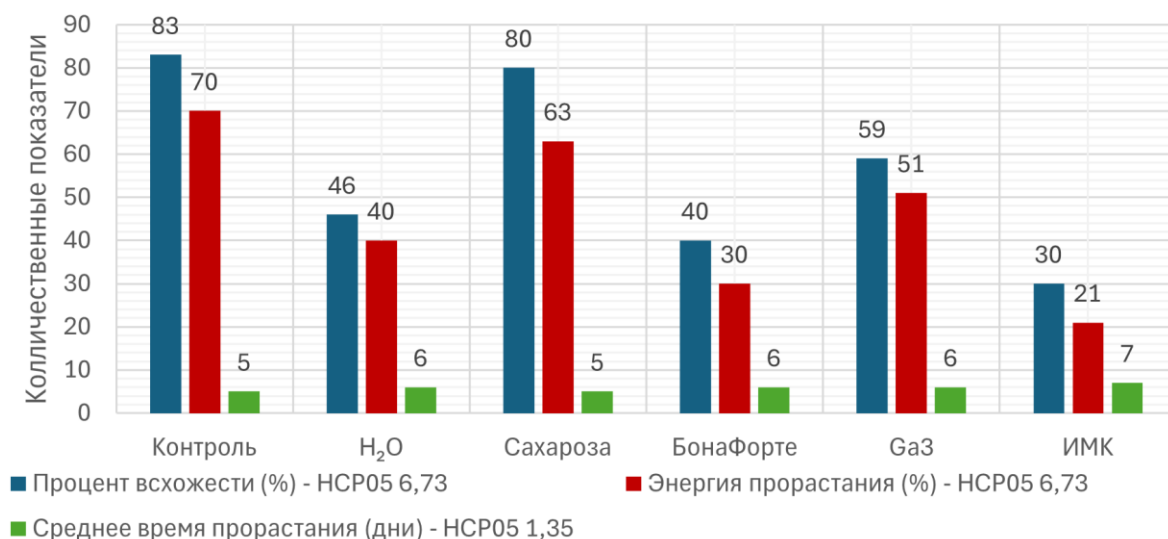


Рисунок 3.9 – Характеристики всхожести при предварительной обработке различными препаратами семян *Ulmus pumila L.*

Такими образом, из рисунка 3.9 установлено, что в ходе эксперимента было установлено, что всхожесть семян *Ulmus pumila L.* существенно варьировала в зависимости от способа обработки. Высушенные необработанные семена показали более высокую всхожесть по сравнению с семенами, подвергнутыми воздействию гормонов, сахарозы или воды. Обработка семян сахарозой была произведена с целью отбора наиболее жизнеспособных семян. Впитывание воды из сладкого раствора затруднено, поэтому только семена с высокой энергией прорастания смогут успешно впитать его. Среди различных вариантов обработки семян, замоченные в 3% растворе сахарозы, демонстрировали такую же скорость прорастания (80%), как и контрольные высушенные семена. Наиболее негативное влияние на всхожесть оказал регулятор роста ИМК: проросло лишь 30% семян, что в два раза меньше, чем в контрольной группе. По энергии прорастания показатели контрольных семян и семян, обработанных 3% раствором сахарозы, были сопоставимы и являлись самыми высокими среди всех исследованных вариантов. Также наблюдалась зависимость среднего времени прорастания от типа обработки: необработанные высушенные семена имели самый короткий период прорастания. Однако ни один из препаратов не смог сократить общий период прорастания. В рамках данного исследования

семена *Ulmus pumila* L., обработанные ИМК, продемонстрировали самую низкую всхожесть и наибольшую продолжительность прорастания среди всех испытанных вариантов.

Нами прослежено прорастание семян *Ulmus pumila* L. в зависимости от условий освещения (Рисунок 3.10).

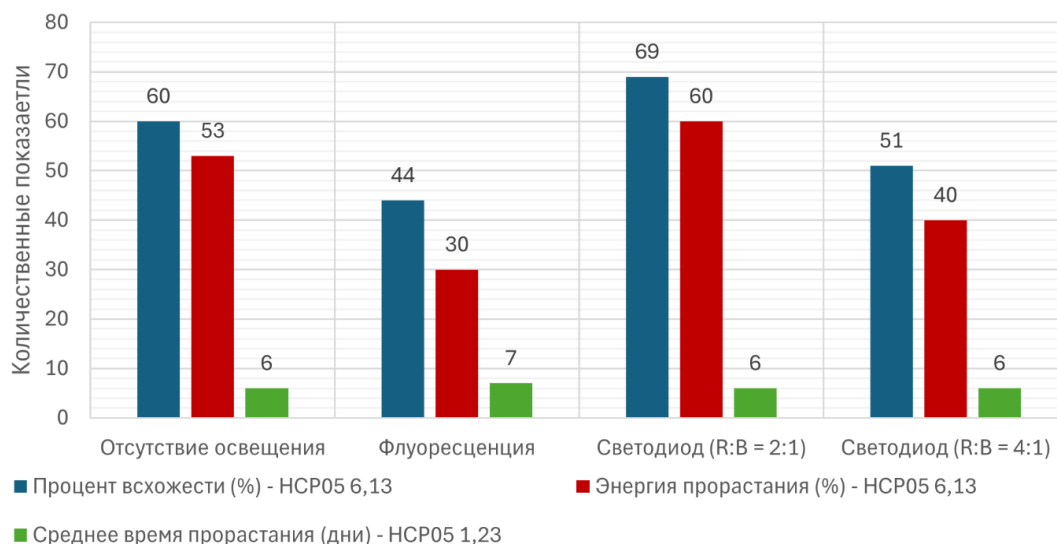


Рисунок 3.10 – Характеристики прорастания семян *Ulmus pumila* L. в зависимости от условий освещения

Из рисунка 3.10 установлено, что несмотря на то, что каждая из обработок оказала значительное влияние на скорость прорастания, энергию прорастания и общую всхожесть, единственным параметром, на который существенно влияли условия освещения, стала энергия прорастания. Так, скорость прорастания и количество дней до прорастания оставались одинаковыми при различных режимах освещения. Однако энергия прорастания была максимальной при использовании светодиодного света с соотношением красного и синего света 2:1 (60%). Второй по величине показатель энергии прорастания наблюдался при чередовании света и темноты с использованием светодиодов (R:B = 4:1) – 40%. Самые низкие значения энергии прорастания фиксировались при использовании флуоресцентного света (30%). Следует отметить, что среднее время прорастания составило 5–7 дней. При этом семена прорастали в течение пяти

дней в условиях полной темноты. Семена, находившиеся под воздействием света, независимо от условий, прорастали позже, чем те, которые находились в темных условиях.

В нашем исследовании наибольшая всхожесть была зафиксирована у контрольных семян (83%), которые не подвергались обработке. Этот результат может свидетельствовать о специфической эколого-физиологической адаптации *Ulmus pumila* L., позволяющей этому виду успешно развиваться в засушливых условиях.

Таким образом, Регуляторы роста растений подавляют прорастание семян *U. pumila* L. Однако замачивание в 3% растворе сахарозы повышает всхожесть в 2-2,5 раза, обеспечивая углеводное питание. Толерантность к засухе – ключевой фактор выживания *U. pumila* L. в городе. На основании проведенного исследования отмечено:

1. Семена *U. pumila* L. проявили эколого-физиологические характеристики, свойственные первичным видам, способным произрастать в засушливых и маловодных регионах.
2. Установлено, что скорость прорастания семян была высокой в сухих условиях и зависела от поглощения воды, а не от качества освещения.
3. Качество освещения оказало влияние на энергию прорастания: свет с более высоким соотношением красного и синего спектра подавлял прорастание *U. pumila* L.
4. Наиболее высокая энергия прорастания наблюдалась при освещении светодиодами с соотношением красного и синего света 2:1, а также в условиях темноты. При этом значительно более низкие показатели фиксировались при использовании белого флуоресцентного света.
5. Всхожесть семян *Ulmus pumila* L. была максимальной у контрольных образцов, которые не подвергались обработке.

3.3 Оценка роста видов рода *Ulmus* в прибрежных условиях затопления и сильного увлажнения на территориях Саратов – Энгельс

Исследуемые нами виды вяза – вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) – широко распространены в Саратове и Саратовской области, включая прибрежные территории. Известно, что виды рода *Ulmus* подвержены голландской болезни, особенно *U. pumila* L., однако этот вид отличается быстрым ростом и хорошо восстанавливается после различных типов обрезки. Эти качества делают его перспективным для использования в озеленении населенных пунктов и программ лесовосстановления.

В свою очередь, вяз гладкий (*U. laevis* Pall.) чаще встречается вдоль рек и на берегах водоемов, что указывает на его адаптацию к условиям длительного затопления [204]. Этот вид реже поражается голландской болезнью благодаря меньшей привлекательности для короеда-переносчика по сравнению с другими видами вяза, такими как *U. pumila* L., хотя их ареалы в европейской части России частично совпадают. Однако засушливый климат и антропогенные изменения, такие как освоение пойменных территорий и урбанизация, создают угрозу для среды обитания данного вида. Вяз гладкий преимущественно произрастает в прибрежных лиственных лесах или на территориях, подверженных длительным наводнениям, которые сейчас подвергаются деградации.

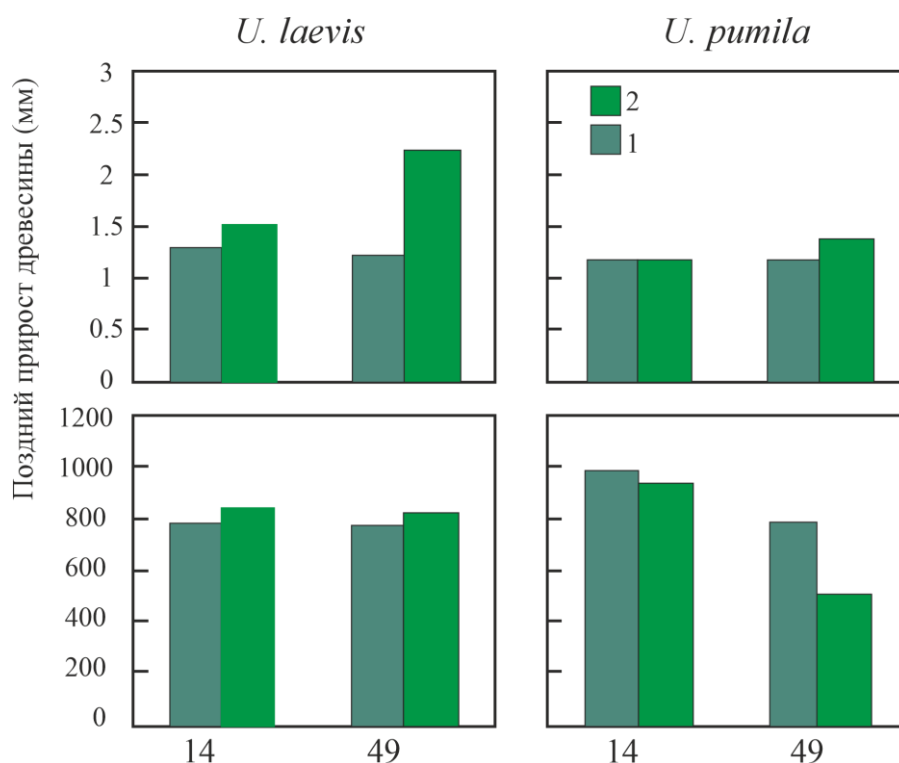
Таким образом, актуальным представляется сравнение уязвимости семян вышеупомянутых видов вяза к затоплению, особенно в контексте крупномасштабного лесовосстановления на территориях, подверженных наводнениям, с использованием *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall.

Оценка роста семян *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. в условиях затопления актуальна в связи с тем, что деревья этих видов часто оказываются в зонах подтопления, либо сталкиваются с интенсивным поливом, который может вызывать стрессовые реакции у растений.

Например, в Саратове на бульваре Рахова после интенсивного автополива дерево вида *U. pumila* L. упало. Это подчеркивает важность изучения влияния избыточного увлажнения на жизнеспособность данных культур. Нами была проведена оценка воздействия наводнения на рост сеянцев.

В ходе эксперимента наблюдались морфологические и анатомические изменения стеблей у обоих видов вязов. В частности, чечевички на главном стебле становились более гипертрофированными у обоих видов, что стало заметно уже через семь дней после погружения контейнеров в воду.

Отдельные анатомические изменения наблюдались также при затоплении. Например, у *U. laevis* Pall. ширина поздней древесины у затопленных сеянцев была значительно меньше, чем у контрольных растений. Однако у *U. pumila* L. такой разницы не было зафиксировано. Кроме того, различий в частоте сосудов между обработками не наблюдалось ни у одного из видов. Тем не менее, у затопленных растений *U. pumila* L. сосуды оказались более крупными. В сравнении с контрольными сеянцами, эти сосуды чаще встречались изолированно, чем группами. у *U. laevis* Pall. данные параметры не показали различий между обработками (Рисунок 3.11).



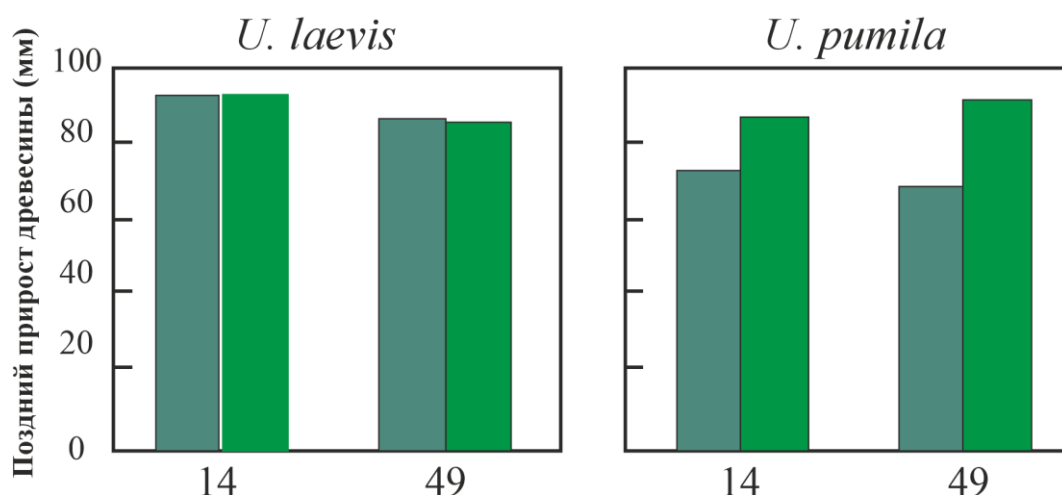


Рисунок 3.11 – Рост, средняя площадь сосуда ($S_{\text{ср.с}}$) и процент сгруппированных сосудов ($\%_{\text{гр.с}}$) в поздняя древесина стеблей у корневой шейки у растений растения *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. при регулярном поливе (1 – темно-зеленые символы) или затоплении (2 – светло-зеленые символы) в течение 12 и 49-50 дней

Таким образом, результаты исследования демонстрируют, что *U. pumila* L. проявляет определенные адаптационные механизмы к условиям затопления, такие как увеличение размера сосудов и изменение их распределения. В то же время *U. laevis* Pall., будучи прибрежным видом, демонстрирует снижение ширины поздней древесины при затоплении, что может свидетельствовать о его чувствительности к длительному воздействию воды. Эти данные важны для понимания устойчивости данных видов вязов к наводнениям и их потенциального использования в программах лесовосстановления на подтопляемых территориях. Выявлено, что в ранней древесине не было обнаружено никаких различий, так как она уже полностью сформировалась к началу проведения эксперимента.

Ежедневный мониторинг прироста диаметра стебля с использованием ЛДТ показал, что у затопленных сеянцев обоих видов он был более значительным по сравнению с контрольными образцами на протяжении первого месяца наблюдений (Рисунок 3.12).

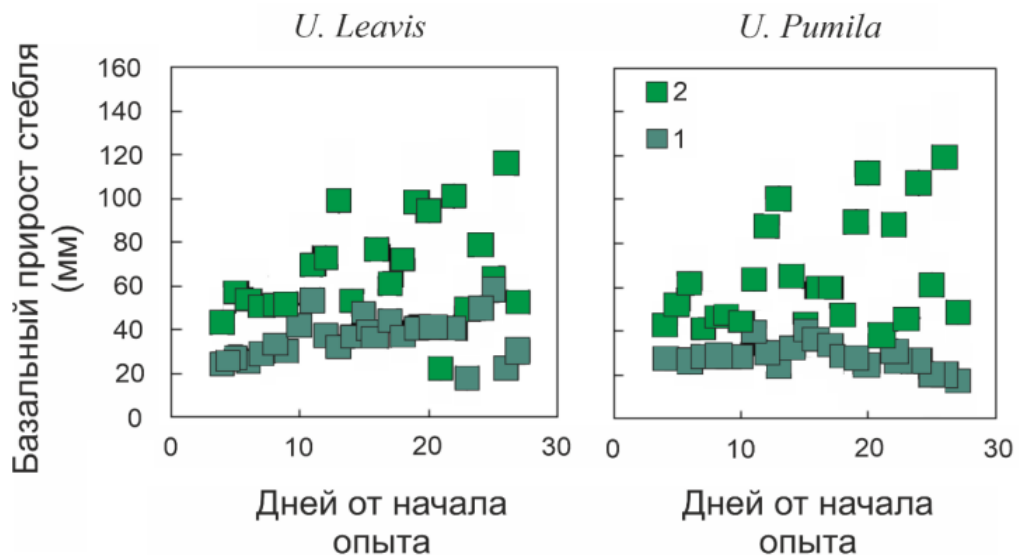


Рисунок 3.12 – Суточное увеличение диаметра стебля у растений *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. при регулярном поливе (1 – темно-зеленые символы) или затоплении (2 – светло-зеленые символы). Символы представляют собой средние значения $\pm$ стандартная ошибка (n=5)

Однако за аналогичный период погруженные растения *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. продемонстрировали различия в количестве образовавшихся листьев: у *U. pumila* L. появилось в среднем 10 листьев, тогда как у *U. laevis* Pall. – всего два листа. В то же время контрольные растения показали следующие результаты: *U. laevis* Pall. сформировал 16 листьев, а *U. pumila* L. – 56 листьев. После этого погруженные растения обоих видов прекратили образование новых листьев, в то время как контрольные сеянцы продолжили их активное формирование. В частности, шесть сеянцев *U. pumila* L., остававшихся в воде до завершения периода затопления, начали сбрасывать листья, что впоследствии привело к отмиранию стеблей. Это негативно сказалось на состоянии внешней коры, которая подверглась деградации, а также на флоэме, образовавшей кольцо видимой ксилемы на уровне водной линии. Такие изменения нарушили транслокацию углеводов к корням. Даже после возобновления нормального полива эти растения не смогли восстановиться, и спустя год после эксперимента только одно из шести затопленных растений *U. pumila* L. дало ростки с корнями. В отличие от них, ни одно из растений *U. laevis* Pall. не погибло и не сбросило листья как во время эксперимента, так и после его завершения.

Общая биомасса семян практически не имела значительных различий между вариантами обработки, за исключением *U. laevis* Pall., где наблюдались определенные отклонения (Рисунок 3.13).

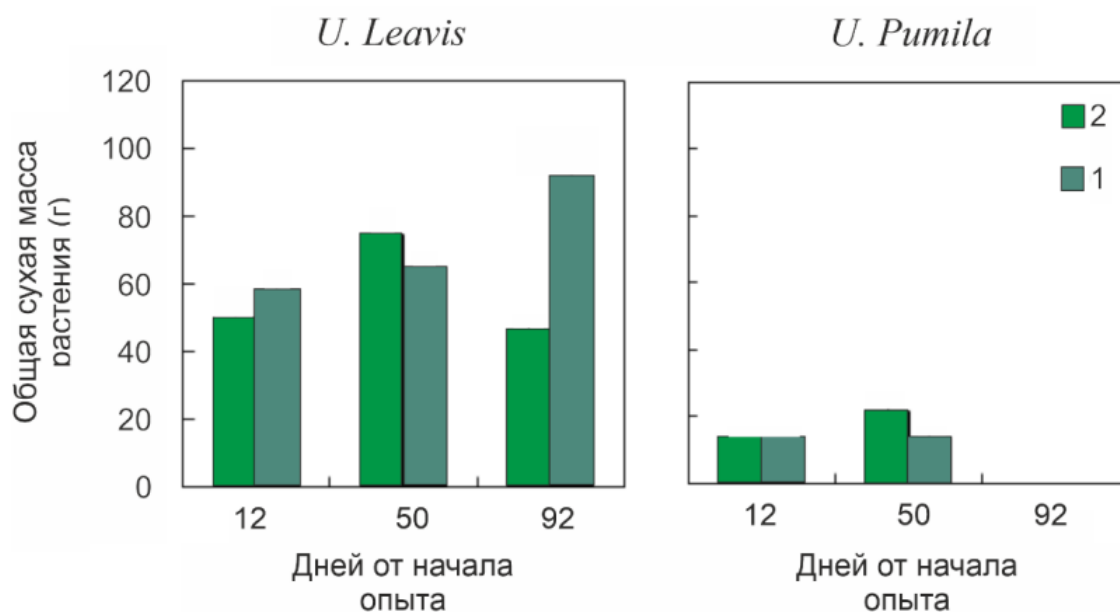


Рисунок 3.13 – Общая сухая масса растений *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. при регулярном поливе (1 – темно-зеленые символы) или затоплении (2 – светло-зеленые символы). Символы означают $\pm$ стандартную ошибку (n=5)

На основании рисунка 3.13 видно, что к завершению эксперимента контрольные сеянцы накопили вдвое больше биомассы по сравнению с теми, которые ранее подвергались затоплению.

Результаты исследования также показали, что дыхание листьев, стеблей и корней затопленных растений сначала возрастало, но затем стабилизировалось на уровне, близком к значениям у контрольных, регулярно поливаемых растений.

На основании полученных данных, можно констатировать следующее:

1. *Ulmus laevis* Pall. проявляет большую устойчивость к затоплению на стадии всходов по сравнению с *Ulmus pumila* L.
2. Установлено, что сеянцы обоих видов способны переносить кратковременные периоды затопления, однако у *Ulmus laevis* Pall. отмечается более значительный прирост биомассы.
3. Предполагается, что повышенная толерантность *Ulmus laevis* Pall. к длительному затоплению связана с его естественной экологической

нишей – произрастанием вблизи водоемов. Это делает его более адаптированным к условиям наводнений, в отличие от *Ulmus pumila* L., который предпочитает возвышенные участки с пониженным уровнем грунтовых вод в летний период.

4. Отмечено, что на рост и развитие видов *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall. могут влиять различные факторы, характерные для условий наводнения в естественной среде, такие как продолжительность затопления, освещенность, химический состав почвы и другие параметры.

5. Сеянцы *U. pumila* L. демонстрируют схожие функциональные реакции на стрессовые условия затопления, однако разрушение коры у линии воды в конечном итоге приводит к их отмиранию, вызванному воздействием наводнения.

3.4 Оценка жизненного состояния ильмовых культур на территориях исследования

Объектами исследования выступили различные типы объектов ландшафтной архитектуры, а также виды деревьев семейства Вязовые (*Ulmaceae*), произрастающие на их территориях. Например, в агломерации Саратов – Энгельс *Ulmus pumila* L. значительно распространён. Он произрастает на склонах холмов, в долинах рек и их притоков, а также на степных и лесостепных территориях. Ильмовники обычно располагаются в низинах или на невысоких отрогах. Средняя плотность крон вязов достигает 0,3, часто встречаются одиночные зеленые насаждения. Эти деревья можно встретить в поймах реки Волги и её притоков, где *U. pumila* L. достигает высоты 10-12 метров и диаметра ствола до 30 см. Рудеральные массивы ильмовников распространены в населённых пунктах: на обочинах дорог, вдоль заборов и на заброшенных участках.

Антропогенные ландшафты включают *U. pumila* L., которые были высажены в 1970-1980-х годах в пределах их естественного ареала для

защиты полей от ветровой эрозии. В настоящее время за ними не осуществляется должный уход, деревья стареют и подвержены заболеваниям, таким как сухостой и образование дупел. В озеленении городов Саратов и Энгельс ильмы используются как в одиночных, так и в групповых посадках вдоль улиц, рядом с проезжей частью или на придомовых территориях. Также имеются деревья, выросшие из естественных семян.

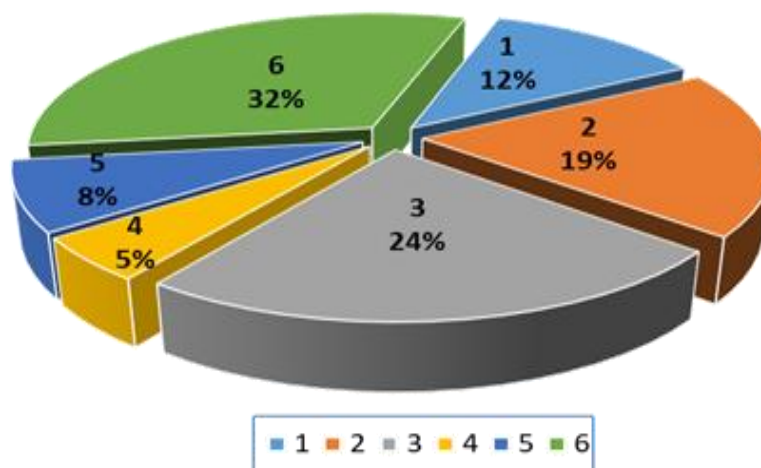
Нами были определены следующие задачи: оценить жизненное состояние насаждений вяза на различных типах объектов ландшафтной архитектуры; проанализировать процентное соотношение ослабленных деревьев, расположенных вдоль проезжих частей улиц; определить среднюю пылеудерживающую способность листьев видов вяза на разных объектах ландшафтной архитектуры города Саратова; выявить основные типы посадок видов рода *Ulmus*.

В ходе исследования было установлено, что ильмы играют значительную роль в озеленении Саратова и Энгельса. Они широко используются для благоустройства улиц, скверов и парков, обсадки дорог, а также в защитных лесонасаждениях на границах города. Эти деревья являются одной из основных парковых пород Саратова и его окрестностей. Вязы хорошо переносят обрезку и длительное время сохраняют заданную форму, что делает их популярными для создания стриженных композиций. В городских условиях они устойчивы к уплотнению почвы, однако недостаточный полив и сильное асфальтирование улиц могут привести к суховершинности. Кроме того, вязы демонстрируют высокую устойчивость к пыли и загазованности воздуха.

Предварительное обследование показало, что фоновыми породами в зеленых насаждениях общего пользования центральной части Саратова, помимо ясеня ланцетного и тополя пирамидального, является вяз приземистый. Его численность составляет более 42% от общего количества обмеренных деревьев и кустарников.

Высота деревьев вяза приземистого варьирует в зависимости от объекта: от 0,7 до 37,0 м. Такая значительная вариация объясняется наличием как молодых экземпляров, преимущественно вегетативного происхождения, кроны которых формируются ежегодной обрезкой, так и старых деревьев, произрастающих естественным образом. Наиболее крупные экземпляры встречаются на бульварах по улицам Астраханской и им. В.Г. Рахова, чаще всего в составе ландшафтных групп. Их высота достигает 37 м, а диаметр стволов – до 121 см. На Набережной Космонавтов в 2021 году диаметр стволов вяза приземистого колеблется от 9 до 55 см, а высота варьирует незначительно – от 8 до 14 м, что связано с одновозрастностью деревьев и регулярным формированием их крон. В Детском парке, который неоднократно подвергался реконструкции, старые деревья были выкорчеваны. Оставшиеся экземпляры вяза приземистого сохранились в рядовых посадках по периметру парка. Их средняя высота составляет 10-12 м, а диаметр – до 30 см.

Нами установлено, что вдоль проезжих частей улиц вяз приземистый демонстрирует меньший процент повреждений (12%) по сравнению с ясенем ланцетным (19%), рябиной обыкновенной (24%) и березой повислой (32%) (Рисунок 3.14).



1 – *Ulmus spp.*; 2 – *Fraxinus lanceolata* Borkh.; 3 – *Sorbus aucuparia* L.; 4 – *Acer negundo* L.; 5 – *Populus pyramidalis* Borkh.; 6 – *Betula pendula* Roth.

Рисунок 3.14 – Процентное соотношение ослабленных видов деревьев вдоль проезжих частей улиц

Из данных, представленных на рисунке 3.14, следует, что полученные результаты подтверждают целесообразность использования вяза приземистого для озеленения улиц.

Чрезвычайно своеобразен родовой спектр ценофлор в естественной среде, где на первом месте представлен род *Artemisia* (полыни) (Рискнок 3.16). На выровненных и пологосклоновых поверхностях днищ котловин, приводит к формированию травянист

ых ильмовников, с преобладанием рыхло-дерновинных злаков.

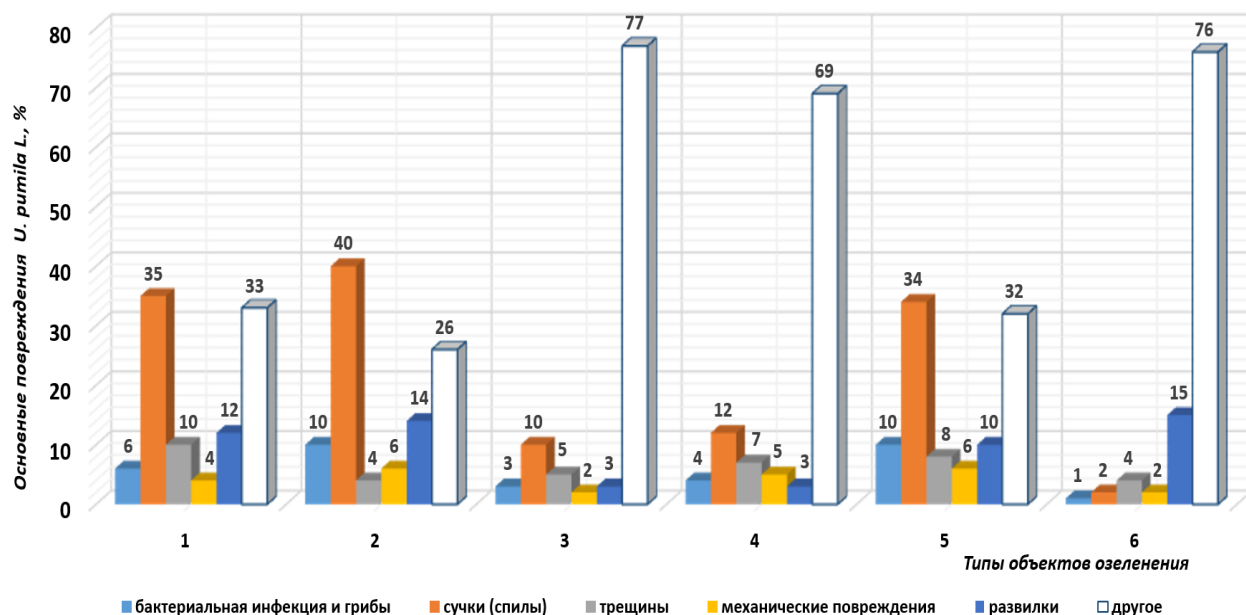


Рисунок 3.15 – Ценофлора с полынью (*Artemisia*) и *Ulmus pumila* L.



Рисунок 3.16– *Ulmus pumila* L. с повреждениями

Нами выявлено, что в городском озеленении основными внешними диагностическими признаками жизненного состояния являются: сучки, трещины, спилы, механические повреждения (Рисунок 3.16). Все они дают возможность скапливания бактериальной инфекции, что приводит к усыханию дерева (Рисунок 3.17).



1– Общественные пространства (скверы, сады, парки) без транспорта; 2– Улицы и магистрали; 3– Дворы пром. Предприятий; 4– Внутридворовые пространства жилых микрорайонов; 5– Набережные; 6 – Лесополосы в пределах городской черты
 Рисунок 3.17 – Среднее суммарное воздействие способа передачи инфекции на поражение *U. pumila* L. в городских условиях Саратова и Энгельса, %

Рисунок 3.17 демонстрирует ключевые, наиболее выраженные патологии *U. pumila* L. Неправильная обрезка вызывает механические повреждения (25%), способствуя проникновению инфекций и развитию хронических заболеваний (34%). Деревья, произрастающие на улицах и магистралях без защитных зеленых зон, наиболее уязвимы (60%), что проявляется в повышенном образовании развилок и снижении декоративности. Комплекс факторов, обозначенный как «другое» ($\mu=52\%$), является доминирующим в ослаблении древостоя и включает: засоление почвы, подтопление корневой системы, повреждения при дорожных работах, загазованность воздуха, изменение гидрологического режима, а также сосудистые микозы, корневые гнили, стигминиоз, тиростромоз и вредителей, приводящие к общему ослаблению, некрозам и увяданию деревьев. Наши исследования насаждений *Ulmus spp.* проводились на разных типах объектов ландшафтной архитектуры: набережная, внутриквартальные дворы, улицы с интенсивным и небольшим движением транспорта, парки и площади. На

этих территориях наблюдались различные типы посадок – рядовые, групповые и солитерные. Каждый из типов посадок характеризуется своими ценоотическими особенностями, влиянием внешних факторов, формирующих эколого-декоративный фон, и другими параметрами. Наибольший стресс испытывают придорожные насаждения, что обусловлено интенсивным загрязнением от автомобильного транспорта, а также неблагоприятными эдафическими условиями. Особенно это проявляется в условиях Саратова ии Энгельса, где после зимнего периода почва насыщена солями и реагентами, используемыми для борьбы с гололедом.

Таким образом, определено, что роль вязов в озеленении значительна, поскольку они характеризуются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям, хорошей жизнеспособностью и превосходными декоративными качествами. Вдоль проезжих частей улиц вяз приземистый демонстрирует более высокую жизнеспособность (меньший процент повреждений –12%) по сравнению с ясенем ланцетным (19%), рябиной обыкновенной (24%) и березой повислой (32%).

Выводы по главе 3

1. *Ulmus spp.*, произрастающие в агломерации Саратов – Энгельс, демонстрируют высокую декоративность и адаптационную способность, что подтверждает их важную роль в формировании эстетически выразительной и экологически устойчивой городской среды. Благодаря разнообразию форм крон, ярко выраженной сезонной окраске листвы и способности к стрижке, ильмы широко используются в озеленении для создания живых изгородей, топиариев, групповых и солитерных посадок. Их применение особенно эффективно на улицах, бульварах, набережных и в парковых зонах, где они не только украшают пространство, но и выполняют важные экосистемные функции, включая пылепоглощение и укрепление грунта.

2. Разработанная математическая модель интегральной оценки декоративности ильмовых насаждений позволяет количественно

анализировать их состояние с учетом комплекса факторов городской среды. Основу модели составляют шесть ключевых параметров –жизнеспособность, гармония с окружением, уровень ухода, антропогенная нагрузка, экологический дисбаланс и культурная значимость, дополненные корректирующим коэффициентом, учитывающим возраст насаждений и степень экологического напряжения. Применение данной методики показало её эффективность для объективной диагностики текущего состояния деревьев и прогнозирования изменений декоративности в зависимости от условий произрастания и проводимых мероприятий.

3. Экспериментальные исследования проращивания семян *Ulmus pumila* L. выявили, что применение стимуляторов роста, таких как ИМК и гиббереллин Ga3, оказывает угнетающее воздействие на всхожесть, а контрольные образцы без обработки характеризуются наибольшей энергетической активностью прорастания. Замачивание семян в 3% растворе сахарозы способствовало повышению энергии прорастания и может быть рекомендовано при выращивании рассады. Полученные данные указывают на необходимость минимального химического вмешательства при разведении данного вида, что важно для сохранения его естественной жизнеспособности и успешного внедрения в городские насаждения.

4. Исследование ростовых реакций сеянцев *Ulmus laevis* Pall. и *Ulmus pumila* L. в условиях затопления показало, что первый вид проявляет более высокую устойчивость к длительному увлажнению. У *U. laevis* Pall. наблюдалось меньшее снижение темпов роста и отсутствие массового усыхания после прекращения стрессового воздействия, в то время как у *U. pumila* L. были зафиксированы деградация коры, отмирание побегов и низкая способность к восстановлению. Это свидетельствует о перспективности использования *U. laevis* Pall. при создании водоохраных полос и лесовосстановлении на подтопляемых территориях.

5. Анализ жизненного состояния ильмовых насаждений в городах Саратове и Энгельсе позволил установить, что наибольший процент

повреждений отмечается у деревьев, находящихся в зоне повышенной антропогенной нагрузки – на улицах и автомагистралях. Основными причинами снижения жизнеспособности являются механические повреждения, трещины, спилы и инфекционные поражения, усиливаемые влиянием солевых реагентов и загрязнителей. Однако *U. pumila* L. показал лучшие результаты по сравнению с другими древесными породами, что позволяет рекомендовать его для использования в качестве основного вида при озеленении объектов общегородского значения.

Глава 4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВИДОВ РОДА *ULMUS* В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ И СТРАТЕГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ СОСТОЯНИЯ

4.1 Оценка пылезадерживающей способности листьев зеленых насаждений в урбанизированной среде агломерации Саратов – Энгельс

В природно-климатической зоне агломерации Саратов – Энгельс преобладают такие виды деревьев, как *Ulmus spp.*, а также ясень ланцетный, тополь пирамидальный и тополь черный. Несмотря на это, ежегодно предпринимаются усилия по диверсификации ассортимента деревьев для городского озеленения и обсадки дорог. Однако, как показывает практика, многие из внедряемых новых видов не обладают критически важными свойствами, в частности, эффективной способностью к удержанию пыли, что является существенным недостатком для данной территории.

– Уличная пыль как основной загрязнитель. Основным источником загрязнения воздуха в агломерации Саратов – Энгельс является уличная пыль, составляющая более 60% от общего объема загрязняющих веществ. Зеленые насаждения играют ключевую роль в нейтрализации этого загрязнения, выступая в качестве естественных фильтров. Они эффективно удерживают пыль, тем самым очищая атмосферу и улучшая общее экологическое состояние городской среды.

– Влияние пыли на здоровье человека. Мелкодисперсные частицы уличной пыли, оседающие на проезжей части, представляют серьезную угрозу для здоровья человека, оказывая негативное воздействие на органы дыхания. Городская пыль часто содержит токсичные вещества, связанные с деятельностью автотранспорта. Например, изношенные автомобильные шины выделяют опасные химические соединения, которые при вдыхании могут провоцировать развитие серьезных заболеваний. Выхлопные газы автомобилей также являются источником как газообразных загрязнителей,

так и твердых частиц, которые оседают на различных поверхностях, включая дороги, тротуары, растительность и здания.

– Научные данные о последствиях вдыхания пыли. Постоянное вдыхание воздуха, загрязненного частицами пыли, научно доказано, что может приводить к развитию хронических заболеваний органов дыхания, возникновению воспалительных процессов, головным болям и раздражению слизистых оболочек глаз. Микрочастицы дорожной пыли могут представлять летальную опасность. В качестве примера, в Финляндии зафиксировано более тысячи смертей, связанных с этим фактором.

– Роль озеленения в снижении атмосферного загрязнения. Озеленение городов является значимым фактором в снижении уровня загрязнения атмосферы. Зеленые насаждения активно поглощают промышленные выбросы и выхлопные газы, одновременно обогащая воздух кислородом. Исследования показывают, что деревья и кустарники способны задерживать до 70% взвешенных в воздухе частиц пыли и до 75% различных химических веществ, включая диоксид серы.

– Механизмы пылеулавливания и регуляции микроклимата. В жаркую погоду нагретый асфальт и кровли зданий генерируют восходящие потоки теплого воздуха, которые поднимают мельчайшие частицы пыли. В отличие от этого, над зелеными насаждениями формируются нисходящие потоки воздуха, поскольку поверхность листьев имеет более низкую температуру. Это явление способствует оседанию пыли непосредственно в кронах деревьев.

– Влияние на температуру и влажность воздуха. Зеленые насаждения играют существенную роль в регулировании температуры воздуха. В летний период температура под кронами деревьев может быть на 4-6 °C ниже, а при высокой плотности древостоя – на 8-10 °C ниже, чем на открытых участках. Городские посадки, такие как скверы и бульвары, также способствуют увеличению влажности воздуха на 2-8%. Это связано с процессом испарения

воды с поверхности листьев, общая площадь которых может превышать площадь проекции крон деревьев и кустарников более чем в 20 раз.

– Количественные показатели эффективности зеленых насаждений. Научно установлено, что один гектар зеленых насаждений способен собирать из воздуха до 60-70 тонн пыли в год, снижая ее концентрацию на 25-45%. При этом хвойные породы деревьев задерживают до 40 тонн пыли, а лиственные – около 100 тонн. Широколиственные виды деревьев в городской среде осаждают до 30% пыли, в то время как хвойные – до 42%. Наибольшее количество пыли оседает в центральной части кроны, достигая 30% от общего объема, а в зимний период этот показатель может увеличиваться до 40% от общего количества пыли.

Для достижения наилучшего результата в борьбе с пылью, рекомендуется создавать искусственные зеленые насаждения шириной от 10 до 30 м.

Эффективность удержания пыли различными видами деревьев и кустарников варьируется. Ключевыми факторами являются характеристики поверхности листа (более высокая пылеудерживающая способность наблюдается у растений с грубыми, шероховатыми и опушенными листьями) и размер кроны. Дополнительно, пыль удерживается благодаря гуттационным и смолистым выделениям растений.

За последние 10-15 лет было опубликовано значительное количество исследований, посвященных изучению пылезадерживающей способности городских зеленых насаждений. В Саратовской области традиционно применялись древесные и кустарниковые виды с выраженными фильтрационными свойствами, включая тополь, вяз, ясень, клен ясенелистный и сирень обыкновенную. Эти насаждения высаживались вдоль оживленных транспортных магистралей, служили для зонирования внутриквартальных территорий, а также украшали скверы, бульвары, сады и парки. Тем не менее, в последние годы в Саратове наблюдается тенденция к

использованию видов, менее устойчивых к загазованности и обладающих гладкой листвой с пониженной пылезадерживающей способностью.

Учитывая вышеизложенную проблему, целью нашего исследования стала сравнительная оценка пылезадерживающей способности основных видов древесных пород, применяемых в настоящее время для озеленения населенных пунктов агломерации Саратов – Энгельс. Это позволит обосновать их применение на городских территориях с высоким уровнем запыленности.

В результате, нами были поставлены следующие задачи: 1) определить способность листьев основных городских деревьев Саратова и Энгельса поглощать пыль; 2) выявить древесные породы, обладающие наилучшей пылезащитной функцией; 3) разработать рекомендации по подбору деревьев для озеленения зон с высокой транспортной нагрузкой.

Для сравнительной оценки пылезадерживающей способности были выбраны следующие виды деревьев: вяз приземистый (*U. pumila* L.), ясень ланцетный (*F. lanceolata* Borkh.), тополь черный (*Populus nigra* var. *italica* Münchh.), тополь черный (*Populus nigra* L.).

Эксперименты проводились в двух городах (Саратов и Энгельс) в течение вегетационного периода 2023 года. Исследования были разделены на несколько этапов, учитывая различные погодные условия: 1) после дождя (15-16 июля); 2) в сухую погоду без осадков (19-20 августа).

Места проведения опытов в Саратове и Энгельсе обозначены на рисунке 2.1 (Глава 2, Приложение А2 – А21).

В итоге, исследование показало средние показатели пылезадерживающей способности листьев трех древесных пород – вяза приземистого, ясеня ланцетного и тополя черного – в условиях городской среды Саратова и Энгельса. Измерения проводились в различные метеорологические периоды: как в сухую погоду, так и после выпадения осадков. Кроме того, замеры осуществлялись на трех высотных уровнях (0,5 м, 1,5 м и 2,0 м от поверхности почвы) с последующим усреднением

полученных данных для каждого дерева (Приложение Г). Такой подход позволил учесть вертикальное распределение пыли в городской среде и оценить, как меняется способность листьев удерживать загрязнения под воздействием антропогенных факторов (Таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Средние показатели по удерживанию пыли листьями деревьев разных пород в зависимости от метеорологических факторов

Территории/улицы/набережные/ парки	Вариант учёта	Порода дерева	Кол-во пыли, мг ($\pm$ SE)	Отклонения (σ^2)/ (s^2)	Средне- квадратичное отклонение (σ)/ (s)	Сумма квадратов (SS)	НСР ₀ 5
1	2	3	4	5	6	7	8
г. Саратов							
ул. им. В.Г. Рахова	Сухая погода	Вяз приземистый	65,3 $\pm$ 0,2	4,21	2,05	210,25	5,8
		Ясень ланцетный	40,2 $\pm$ 0,2	3,13	1,77	156,25	5
		Тополь чёрный	58,3 $\pm$ 0,2	3,92	1,98	196	5,6
	После дождя	Вяз приземистый	55,9 $\pm$ 0,2	3,65	1,91	182,25	5,4
		Ясень ланцетный	29,7 $\pm$ 0,2	2,2	1,48	110,25	4,2
		Тополь чёрный	48,3 $\pm$ 0,2	2,88	1,7	144	4,8
Ул. Астраханская	Сухая погода	Вяз приземистый	60,2 $\pm$ 0,2	3,92	1,98	196	5,6
		Ясень ланцетный	39,4 $\pm$ 0,2	3,13	1,77	156,25	5
		Тополь чёрный	56,2 $\pm$ 0,2	3,65	1,91	182,25	5,4
	После дождя	Вяз приземистый	50,3 $\pm$ 0,2	3,38	1,84	169	5,2
		Ясень ланцетный	31,6 $\pm$ 0,2	2,42	1,56	121	4,4
		Тополь чёрный	44,1 $\pm$ 0,2	2,88	1,7	144	4,8

Продолжение таблицы 4.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
Ул. Рабочая	Сухая погода	Вяз приземистый	$59,5 \pm 0,2$	3,92	1,98	196	5,6
		Ясень ланцетный	$41,4 \pm 0,2$	3,13	1,77	156,25	5
		Тополь чёрный	$57,5 \pm 0,2$	3,65	1,91	182,25	5,4
	После дождя	Вяз приземистый	$46,4 \pm 0,2$	2,88	1,7	144	4,8
		Ясень ланцетный	$30,4 \pm 0,2$	2,2	1,48	110,25	4,2
		Тополь чёрный	$40,5 \pm 0,2$	2,65	1,63	132,25	4,6
Ул. им. П.Н. Яблочкова	Сухая погода	Вяз приземистый	$40,3 \pm 0,2$	3,13	1,77	156,25	5
		Ясень ланцетный	$24,1 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
		Тополь чёрный	$33,9 \pm 0,2$	2,42	1,56	121	4,4
	После дождя	Вяз приземистый	$33,3 \pm 0,2$	2,65	1,63	132,25	4,6
		Ясень ланцетный	$22,3 \pm 0,1$	1,81	1,34	90,25	3,8
		Тополь чёрный	$31,9 \pm 0,2$	2,2	1,48	110,25	4,2
Ул. им. Н.В. Гоголя	Сухая погода	Вяз приземистый	$39,7 \pm 0,2$	2,88	1,7	144	4,8
		Ясень ланцетный	$25,6 \pm 0,2$	2	1,41	100	4

Продолжение таблицы 4.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
	После дождя	Тополь чёрный	$35,3 \pm 0,2$	2,42	1,56	121	4,4
		Вяз приземистый	$32,7 \pm 0,2$	2,42	1,56	121	4,4
		Ясень ланцетный	$22,6 \pm 0,1$	1,81	1,34	90,25	3,8
		Тополь чёрный	$30,3 \pm 0,2$	2,2	1,48	110,25	4,2
Ул. Челюскинцев	Сухая погода	Вяз приземистый	$42,5 \pm 0,2$	3,38	1,84	169	5,2
		Ясень ланцетный	$33,8 \pm 0,2$	2,42	1,56	121	4,4
		Тополь чёрный	$29,5 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
	После дождя	Вяз приземистый	$32,5 \pm 0,2$	2,42	1,56	121	4,4
		Ясень ланцетный	$19,8 \pm 0,1$	1,62	1,27	81	3,6
		Тополь чёрный	$29,1 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
Набережная Космонавтов	Сухая погода	Вяз приземистый	$30,1 \pm 0,2$	2,2	1,48	110,25	4,2
		Ясень ланцетный	$23,6 \pm 0,1$	1,81	1,34	90,25	3,8
		Тополь чёрный	$27,6 \pm 0,2$	2	1,41	100	4

Продолжение таблицы 4.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
	После дождя	Вяз приземистый	24,1 ± 0,1	1,81	1,34	90,25	3,8
		Ясень ланцетный	16,6 ± 0,1	1,45	1,2	72,25	3,4
		Тополь чёрный	22,6 ± 0,1	1,62	1,27	81	3,6
Городской сад «Липки»	Сухая погода	Вяз приземистый	35,5 ± 0,2	2,65	1,63	132,25	4,6
		Ясень ланцетный	19,7 ± 0,1	1,62	1,27	81	3,6
		Тополь чёрный	25,3 ± 0,2	2	1,41	100	4
	После дождя	Вяз приземистый	22,5 ± 0,1	1,62	1,27	81	3,6
		Ясень ланцетный	9,7 ± 0,1	1,13	1,06	56,25	3
		Тополь чёрный	20,3 ± 0,1	1,45	1,2	72,25	3,4
Детский парк	Сухая погода	Вяз приземистый	31,3 ± 0,2	2,42	1,56	121	4,4
		Ясень ланцетный	20,1 ± 0,1	1,62	1,27	81	3,6
		Тополь чёрный	26,2 ± 0,1	1,81	1,34	90,25	3,8
	После дождя	Вяз приземистый	25,3 ± 0,1	1,81	1,34	90,25	3,8
		Ясень ланцетный	10,1 ± 0,1	1,13	1,06	56,25	3
		Тополь чёрный	19,2 ± 0,1	1,45	1,2	72,25	3,4

Продолжение таблицы 4.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
г. Энгельс							
Ул. Коммунистическая	Сухая погода	Вяз приземистый	60,2 ± 0,2	3,92	1,98	196	5,6
		Ясень ланцетный	32,3 ± 0,2	2,42	1,56	121	4,4
		Тополь чёрный	52,3 ± 0,2	3,38	1,84	169	5,2
	После дождя	Вяз приземистый	50,2 ± 0,2	3,38	1,84	169	5,2
		Ясень ланцетный	28,3 ± 0,2	2	1,41	100	4
		Тополь чёрный	45,3 ± 0,2	2,88	1,7	144	4,8
Ул. Площадь Свободы	Сухая погода	Вяз приземистый	55,6 ± 0,2	3,65	1,91	182,25	5,4
		Ясень ланцетный	35,4 ± 0,2	2,65	1,63	132,25	4,6
		Тополь чёрный	50,2 ± 0,2	3,38	1,84	169	5,2
	После дождя	Вяз приземистый	45,6 ± 0,2	2,88	1,7	144	4,8
		Ясень ланцетный	30,4 ± 0,2	2,2	1,48	110,25	4,2
		Тополь чёрный	43,1 ± 0,2	2,65	1,63	132,25	4,6
ул. Халтурина	Сухая погода	Вяз приземистый	33,7 ± 0,2	2,65	1,63	132,25	4,6

Продолжение таблицы 4.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
		Ясень ланцетный	$23,6 \pm 0,1$	1,81	1,34	90,25	3,8
		Тополь чёрный	$26,3 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
	После дождя	Вяз приземистый	$30,4 \pm 0,2$	2,2	1,48	110,25	4,2
		Ясень ланцетный	$20,6 \pm 0,1$	1,62	1,27	81	3,6
		Тополь чёрный	$23,5 \pm 0,1$	1,81	1,34	90,25	3,8
ул. Театральная	Сухая погода	Вяз приземистый	$35,5 \pm 0,2$	2,65	1,63	132,25	4,6
		Ясень ланцетный	$22,8 \pm 0,1$	1,62	1,27	81	3,6
		Тополь чёрный	$23,5 \pm 0,1$	1,81	1,34	90,25	3,8
	После дождя	Вяз приземистый	$29,5 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
		Ясень ланцетный	$17,3 \pm 0,1$	1,28	1,13	64	3,2
		Тополь чёрный	$21,9 \pm 0,1$	1,62	1,27	81	3,6

Окончание таблицы 4.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
Набережная им. ген.-лейт. М.М. Рудченко	Сухая погода	Вяз приземистый	$26,5 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
		Ясень ланцетный	$10,7 \pm 0,1$	1,13	1,06	56,25	3
		Тополь чёрный	$23,3 \pm 0,1$	1,62	1,27	81	3,6
	После дождя	Вяз приземистый	$20,5 \pm 0,1$	1,45	1,2	72,25	3,4
		Ясень ланцетный	$8,7 \pm 0,1$	0,98	0,99	49	2,8
		Тополь чёрный	$20,2 \pm 0,1$	1,45	1,2	72,25	3,4
Городской парк «Покровский»	Сухая погода	Вяз приземистый	$29,3 \pm 0,2$	2	1,41	100	4
		Ясень ланцетный	$15,1 \pm 0,1$	1,28	1,13	64	3,2
		Тополь чёрный	$19,2 \pm 0,1$	1,45	1,2	72,25	3,4
	После дождя	Вяз приземистый	$21,3 \pm 0,1$	1,62	1,27	81	3,6
		Ясень ланцетный	$10,1 \pm 0,1$	1,13	1,06	56,25	3
		Тополь чёрный	$17,2 \pm 0,1$	1,28	1,13	64	3,2

Из представленных данных таблицы 4.1 следует, что вяз приземистый демонстрирует наибольшую способность к задержанию пыли как на улицах с интенсивным движением транспорта, так и на других территориях. При этом его пылеудерживающая эффективность сохраняется как в сухую погоду, так и после дождя.

Нами была рассчитана масса пыли, удерживаемой различными древесными породами, в пересчете на один лист по всем обследованным участкам, независимо от погодных условий (таблица 4.2). Это позволило получить усредненные показатели пылеемкости для каждой породы, исключив влияние временных факторов, таких как осадки или сухость воздуха.

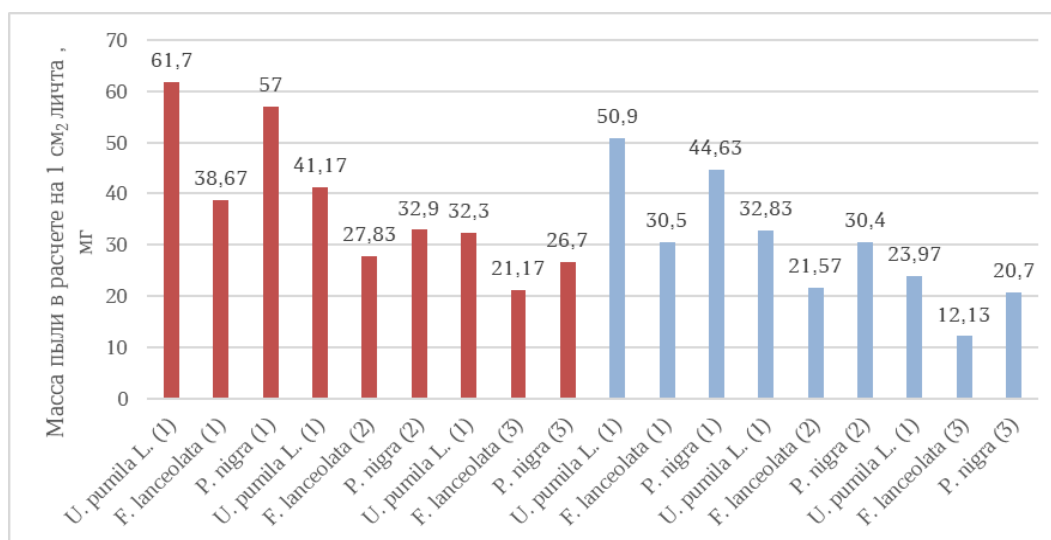
Таблица 4.2 – Масса пыли, удерживаемой разными древесными породами, в расчете на 1 лист на обследованной территории*

Древесная порода	Масса пыли в расчете на 1 лист на участках с разным уровнем интенсивности движения транспорта, мг		
	1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень
г. Саратов			
Вяз приземистый	$50,8 \pm 2,2$ 20 – 52	$48,5 \pm 1,2$ 35 – 47	$18,0 \pm 0,6$ 13 – 21
Ясень ланцетный	$42,1 \pm 3,2$ 20 – 50	$39,5 \pm 2,2$ 40 – 63	$14,9 \pm 1,2$ 5 – 21
Тополь черный	$46,5 \pm 1,3$ 32 – 54	$41,3 \pm 1,4$ 36 – 52	$17,5 \pm 0,8$ 13 – 23
г. Энгельс			
Вяз приземистый	$50,5 \pm 1,2$ 20 – 50	$45,2 \pm 1,2$ 33 – 45	$45,5 \pm 1,2$ 12 – 21
Ясень ланцетный	$43,0 \pm 1,2$ 20 – 47	$40,5 \pm 1,2$ 35 – 50	$36,5 \pm 1,2$ 5 – 20
Тополь черный	$46,1 \pm 1,1$ 28 – 52	$42,5 \pm 1,2$ 33 – 51	$40,5 \pm 0,7$ 12 – 22

Примечание*. В числителе – среднее значение с ошибкой ($X \pm t$); в знаменателе – лимиты значений (*min-max*).

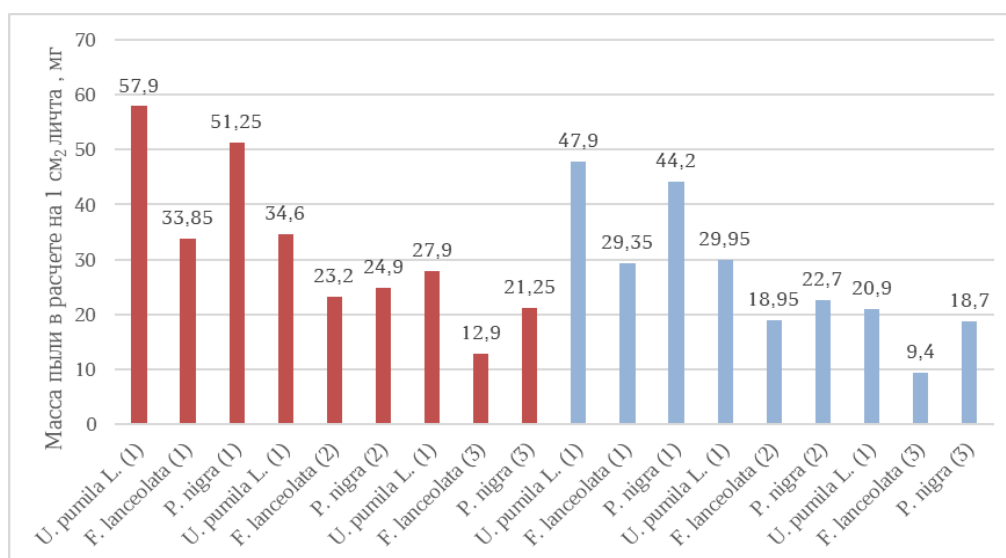
Наибольшее количество пыли, рассчитанное на один лист, как в Саратове, так и в Энгельсе, было зафиксировано у вяза приземистого. По данному показателю эта порода продемонстрировала наилучшие результаты среди всех исследованных древесных видов.

Графическое представление пылезадерживающей способности листьев изучаемых пород отражено на рисунке 4.1 (для города Саратова) и рисунке 4.2 (для города Энгельса).



1-3 – уровни интенсивности движения транспорта

Рисунок 4.1 – Сравнительные данные по пылезадержанию листьями разных древесных пород в г. Саратове



1-3 – уровни интенсивности движения транспорта

Рис. 4.2 – Сравнительные данные по пылезадержанию листьями разных древесных пород в г. Энгельсе

Эти материалы демонстрируют различия в эффективности задержания пыли между вязом приземистым, ясенем ланцетным и тополем черным, подтверждая преимущество вяза мелколистного в условиях городской среды. Экспериментальные данные демонстрируют, что показатели пылезадержания листовой поверхности у вяза приземистого превышают аналогичные значения у ясеня ланцетного приблизительно в два раза и на 50% выше, чем

у исследуемых видов тополя. Анализ удельной пылеемкости также свидетельствует о преимуществе вяза приземистого по сравнению с другими древесными породами, однако данное превосходство является менее выраженным, чем по остальным исследуемым параметрам.

Нами было установлено, что наиболее выраженная пылеудерживающая способность характерна для деревьев, произрастающих вблизи проезжей части. Это подчеркивает важную экологическую роль вязов в городской среде, особенно в зонах с высоким уровнем загрязнения воздуха (Рисунок 4.3).

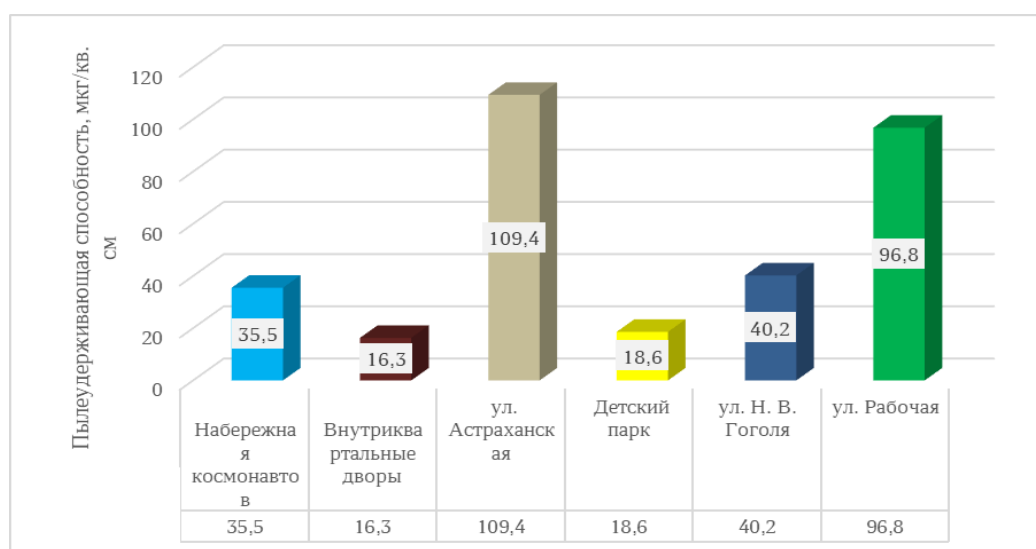


Рисунок 4.3 – Средняя пылеудерживающая способность листьев видов вяза на разных объектах ландшафтной архитектуры гор. Саратова, октябрь 2021 г.

Из данных, представленных на рисунке 4.3, видно, что минимальная пылеудерживающая способность зафиксирована во внутриквартальных дворах (16,3 мкг/см²), тогда как максимальное значение отмечено на улицах с интенсивным движением транспорта – ул. Астраханская (109,4 мкг/см²).

На основании исследований, оценивающих эффективность улавливания пыли листьями различных древесных пород в городских зеленых насаждениях агломерации Саратов-Энгельс, получены следующие результаты:

1. Листья вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.) демонстрируют значительно более высокую пылеудерживающую способность по сравнению

с ясенем ланцетным (*Fraxinus lanceolata Borkh.*). Количественно, вяз приземистый улавливает почти в два раза больше пыли, чем ясень ланцетный, и на 50% больше, чем исследуемые виды тополя.

2. Тополь черный (*Populus nigra L.*) занимает второе место по эффективности удержания пыли среди изученных пород. Этот эффект, вероятно, связан с наличием медвяной пади на листьях в летний период, способствующей адгезии пылевых частиц.

3. Вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*) выделяется как наиболее эффективная порода для озеленения городских территорий с целью снижения запыленности. Его использование способствует существенному улучшению экологической обстановки и эстетического вида урбанизированных ландшафтов.

4. Наибольшая концентрация пыли на листьях наблюдается у деревьев, расположенных в непосредственной близости от проезжей части. Зафиксированы значительные различия в пылеудерживающей способности в зависимости от местоположения: минимальные значения (16,3 мкг/см²) отмечены во внутриквартальных дворах, а максимальные (109,4 мкг/см²) – на улицах с интенсивным движением, например, на ул. Астраханской. Это подчеркивает важную роль деревьев в снижении запыленности рекреационных зон и жилых районов.

5. Для озеленения улиц с высокой интенсивностью автомобильного движения, особенно вдоль проезжей части, рекомендуется приоритетное использование вяза приземистого (*Ulmus pumila L.*) и тополя черного (*Populus nigra L.*) ввиду их доказанной эффективности в улавливании пыли.

4.2 Зимостойкость, жароустойчивость ильмовых культур, водоудерживающая способность их листьев и засухоустойчивость сеянцев *Ulmus pumila* L. и *Ulmus hybride* 'Dodoens'

Нами оценивались основные экологические характеристики вязов в условиях городской среды Саратова и Энгельса (Таблица 4.3). В связи с тем, что температурные режимы в этих населённых пунктах схожи, принимались усреднённые показатели. Анализ проводился с учётом степени освещённости, влажности воздуха и антропогенной нагрузки, влияющей на развитие растений.

Таблица 4.3 – Зимостойкость и жаростойкость ильмовых культур для Саратовского региона (по шкале)

№/№	Вид вяза	Зимостойкость	Жароустойчивость	Объяснения
1	2	3	4	5
1	Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	4-5	4-5	Хорошо переносит морозы до -25 °С и высокие температуры до +30 °С. Устойчив к городским условиям
2	Вяз граболистный <i>Ulmus carpinifolia</i> 'Gled'	5	5	Высокая зимостойкость (до -30 °С) и отличная жароустойчивость. Подходит для Саратовского региона
3	Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Mill.)	4-5	3-4	Устойчив к морозам, но может страдать от высоких температур без достаточного увлажнения
4	Вяз мелколистный (<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq)	4	4	Хорошая зимостойкость. Этот вид хорошо переносит холодные зимы, но в условиях сильных морозов может страдать от повреждений.
5	Вяз приземистый (<i>Ulmus pumila</i> L.)	4	5	Вяз приземистый отличается высокой жаростойкостью, что делает его идеальным для регионов с жарким климатом. Он способен выдерживать высокие температуры и засуху
6	Вяз горный, лопастый (<i>Ulmus laciniata</i>)	5	4	Этот вид обладает отличной зимостойкостью и может расти в суровых климатических условиях, включая сильные морозы. Вяз горный также хорошо переносит жару, хотя в условиях длительной засухи может потребовать дополнительного полива.

Окончание таблицы 4.3				
1	2	3	4	5
7	Вяз голландский (<i>Ulmus hybride</i> 'Dodoens')	3	2	Вяз голландский имеет умеренную зимостойкость и может быть подвержен повреждениям при сильных морозах. Этот вид демонстрирует слабую жаростойкость в условиях Саратовского региона. Особенно в условиях длительной засухи. Ему необходима атмосферная влага.

Из таблицы 4.3 видно, что вяз гладкий (*U. laevis*) и вяз шершавый (*U. glabra* Mill.) обладают высокой зимостойкостью, что позволяет им выдерживать температуры от -10 до -25 градусов. Они также имеют среднюю жароустойчивость, что означает, что они могут переносить температуры от +25 до +30 градусов. Вяз граболистный (*U. carpinifolia* 'Gled') также обладает высокой зимостойкостью, но его жароустойчивость ниже, чем у других видов. Это означает, что он может испытывать стресс при температурах выше +30 градусов. Устойчивым в этих отношениях является вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), который особенно холодно переносит жаркое лето. Самой низкой зимостойкостью и жаростойкостью обладает вяз голландский (*Ulmus hybride* 'Dodoens'). В условиях исследуемого региона у него уже в начале июля появляются сухие листья, а под конец лета, в августе, листья опадают (Рисунок 4.4).

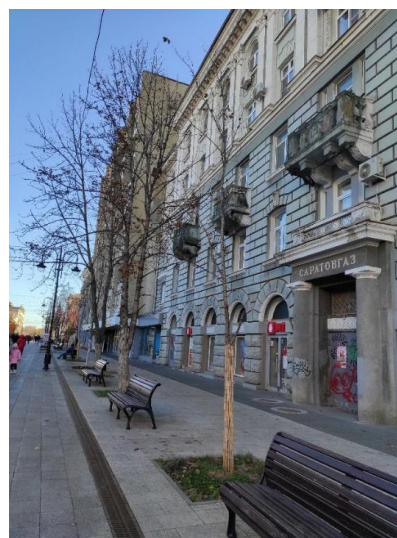


Рисунок 4.4 – Вяз голландский гибридный (*U. hollandica* 'Dodoens') на проспекте имени Столыпина в г. Саратове, используемый в качестве элемента урбанистического озеленения

Водоудерживающая способность листьев видов ильмовых приведена на рисунке 4.5.

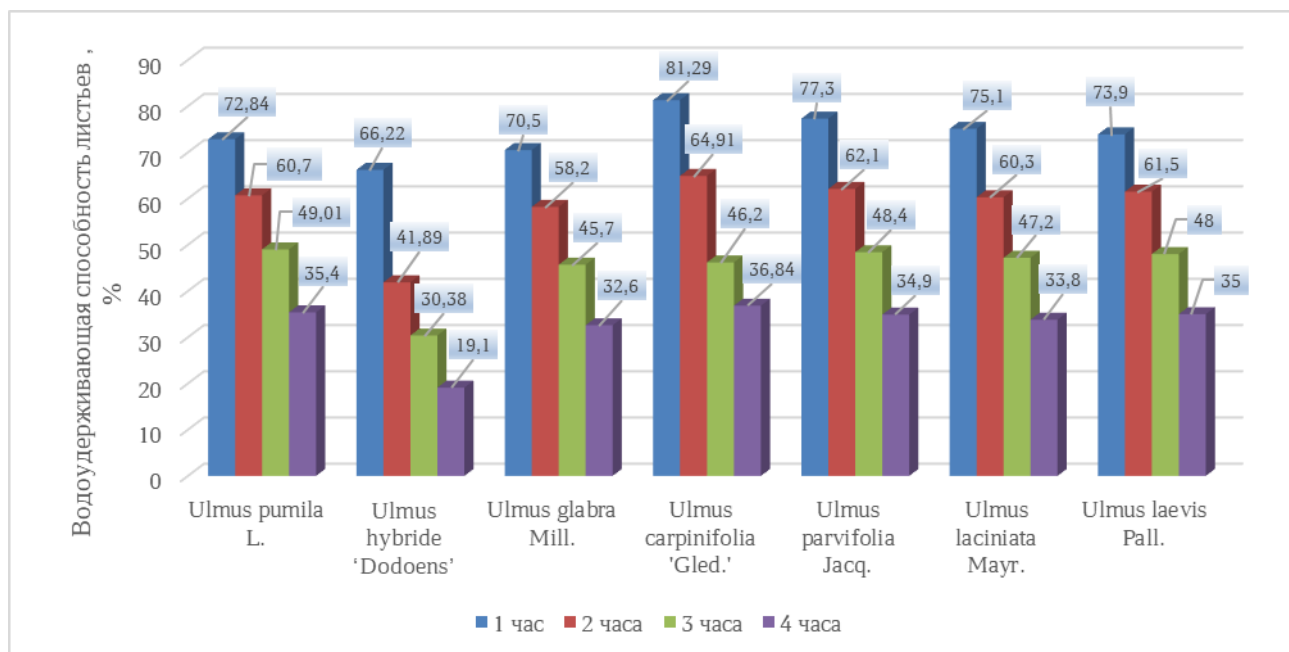


Рисунок 4.5 – Сравнение водоудерживающей способности листьев видов ильмовых в %, по времени подсушивания в часах

Согласно рисунку 4.5, *U. carpinifolia* 'Gled.' продемонстрировал максимальную водоудерживающую способность среди исследуемых видов – 36,8% влажности к четвёртому часу подсушивания. Данный показатель свидетельствует о высокой устойчивости данного вида к потере влаги и его перспективности для использования в условиях ограниченного увлажнения. На втором месте по водоудерживающей способности находится *Ulmus parvifolia* Jacq. с показателем 34,9%, несколько отставая от лидера, но опережая большинство других видов. Близкие значения зафиксированы у *Ulmus laevis* Pall. (35,0%) и *Ulmus laciniata* Mayr. (33,8%), что указывает на относительно высокую водоудерживающую способность данных таксонов. У *Ulmus pumila* L. уровень сохранённой влаги составил 35,4% через 4 часа после начала испытания, что статистически незначимо отличается от показателя *U. carpinifolia* 'Gled.', однако остаётся на высоком уровне и подтверждает устойчивость вида к умеренной засухе.

Более низкую водоудерживающую способность проявил *Ulmus glabra* Mill. –32,6%, что говорит о снижении адаптационных возможностей этого вида в условиях водного дефицита.

Минимальное значение водоудерживающей способности выявлено у голландского гибрида *U. hybride 'Dodoens'* – всего 19,1% через 4 часа подсушивания. Полученные данные подтверждают его слабую устойчивость к засушливым условиям и требуют ограничения применения в регионах с недостаточным увлажнением.

В ходе эксперимента по высадке сеянцев разных видов ильмов в контейнеры количеством 50 шт. каждого вида было выявлено, какой из видов демонстрирует более активный рост. Высота сеянцев *Ulmus pumila* L. при поливе оказалась ниже, чем у голландского гибридного сорта *Ulmus hybride 'Dodoens'* в 1,2 раза, а в условиях без полива, наоборот, выше почти в 2 раза. Разница в высоте сеянцев между засушливым и влажным режимами у *Ulmus pumila* L. составляет 5,2 см, а у *Ulmus hybride 'Dodoens'* – 11,56 см (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Засухоустойчивость сеянцев *Ulmus* летом (в вегетационный период) в контейнерах

Виды рода <i>Ulmus</i>	Средняя высота растения, см (H_{cp}) и стандартная ошибка (SE)	Отклонения, (σ^2)/ (s^2)	Средне-квадратичное отклонение (σ)/ (s)	Сумма квадратов, (SS)	НСР ₀₅
1	2	3	4	5	6
При поливе					
<i>Ulmus pumila</i> L.	12,64±0,2	2,97	1,72	145,54	5,54
<i>Ulmus hybride 'Dodoens'</i>	15,42±0,3	4,86	2,20	238,36	
<i>Ulmus glabra</i> Mill.	14,22 ± 0,2	3,92	1,98	192,12	5,86
<i>Ulmus carpinifolia 'Gled.'</i>	16,05 ± 0,3	4,50	2,12	220,50	6,12
<i>Ulmus parvifolia Jacq.</i>	10,75 ± 0,2	2,64	1,62	129,36	4,98
<i>Ulmus laciniata Mayr.</i>	13,60 ± 0,2	3,42	1,85	167,58	5,65
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	15,10 ± 0,2	4,12	2,03	201,88	6,03
Без полива					

Окончание таблицы 4.4					
1	2	3	4	5	6
<i>Ulmus pumila</i> L.	7,44±0,2	2,40	1,55	117,36	4,53
<i>Ulmus hybride</i> 'Dodoens'	3,86±0,2	2,86	1,70	140,00	
<i>Ulmus glabra</i> Mill.	8,90 ± 0,2	3,06	1,75	150,00	4,70
<i>Ulmus carpinifolia</i> 'Gled.'	6,30 ± 0,2	2,84	1,68	139,16	4,25
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	5,10 ± 0,1	2,10	1,45	102,90	3,80
<i>Ulmus laciniata</i> Mayr.	7,20 ± 0,2	2,72	1,65	133,28	4,40
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	9,40 ± 0,2	3,20	1,79	156,80	4,85

Статистический анализ результатов эксперимента выявил достоверные различия в росте основных видов рода *Ulmus* L. в условиях засушливого климата Саратова и Энгельса ($d \geq HCP_{05} \ll = \gg 4,56 \geq 4,53$). Наибольшую устойчивость к дефициту влаги проявили такие виды, как *Ulmus pumila* L. и *Ulmus laevis* Pall., сохранившие относительно высокие показатели роста при отсутствии полива (7,44 см и 9,40 см соответственно), что указывает на их способность поддерживать физиологические процессы в стрессовых условиях.

Вместе с тем, вид *Ulmus hybride* 'Dodoens' продемонстрировал низкую водоудерживающую способность и значительное снижение роста при засухе (3,86 см), а также наибольшие колебания вариационных параметров, что свидетельствует о его нестабильности и недостаточной адаптированности к условиям региона. В связи с этим, данный гибрид не рекомендуется к использованию в озеленении городских территорий Саратова и Энгельса.

Кроме того, умеренную засухоустойчивость проявили *Ulmus glabra* Mill. и *Ulmus laciniata* Mayr., тогда как *Ulmus carpinifolia* 'Gled.' и *Ulmus parvifolia* Jacq. показали более слабые результаты при отсутствии дополнительного увлажнения. Это позволяет предположить, что для оптимального озеленения данных регионов предпочтение следует отдавать местноадаптированным или

внесенным с устойчивым метаболизмом к водному стрессу видам, таким как *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall., сочетающим стабильный рост и низкую изменчивость в условиях засухи.

4.3 Технологические мероприятия по уходу и содержанию видов рода *Ulmus*

Для успешного ухода и содержания вязовых насаждений необходимо применять современные технологии, которые помогут обеспечить здоровье деревьев и их декоративность.

Нами предлагается технология посадки ильмовых культур методом «Слойка». Данный метод заключается в посадке из нескольких слоев, что позволяет оптимально использовать пространство и ресурсы:

1. Выбирается территория с хорошей дренажной системой.
2. Разделяют эту территорию на три уровня: верхний (высокие вязы), средний (средние вязы) и нижний (низкие формы).
3. На каждом уровне нами предлагается высаживать вязовые саженцы, учитывая их высоту и ширину кроны.

Нами предлагается обрезка вязов по технологии «Формирующая обрезка», когда проходит регулярная обрезка для формирования красивой кроны и поддержания здоровья дерева. Технология состоит из следующих этапов:

1. Весной, до начала сокодвижения, удаляют все сухие и поврежденные ветви.
2. Затем формируют крону, оставляя 3-5 основных ветвей, направленных в разные стороны.

3. Далее – удаляют побеги, растущие внутрь кроны, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию.

Нами предлагается технология «Топиарного формирования» – создание декоративных форм из вязов с помощью регулярной обрезки. Этапы данной технологии следующие:

1. Должны быть выбраны молодые саженцы с гибкими ветвями.
2. Определяют желаемую форму (шар, конус, куб).
3. Начинают обрезку с 2-3 летнего возраста, постепенно придавая форму.
4. Регулярно подрезают новые побеги, чтобы поддерживать форму.

В городских условиях с проблемной экологией у многих деревьев, включая и вязовые культуры возникают заболевания, в том числе и грибная инфекция [79].

Следовательно, для *защиты вязов от грибковых заболеваний*, таких как графiosi, нами рекомендуется использовать следующие препараты:

- Фундазол: системный фунгицид, эффективный против различных грибковых инфекций. Норма применения: 10-15 г на 10 л воды.
- Топсин-М: эффективен против корневых гнилей и других заболеваний. Норма: 5-10 мл на 10 л воды.

Для борьбы с вредителями, такими как вязовая листовёртка и тля, нами предложены использовать:

- Актеллик: эффективен против большинства вредителей. Эффективность: 85-90%.
- Конфидор: системный инсектицид, эффективность 80-85%.
- Фитоверм: биологический препарат, эффективность 70-75%.

В последние годы всё больше внимания уделяется озеленению городских пространств. Одним из перспективных направлений является посадка вязовых культур на тротуарах рядом с проезжей частью. Это позволяет не только улучшить внешний вид города, но и создать более благоприятную среду для жителей и гостей. Для успешной реализации этой задачи необходимы новые технологии. Одной из них является использование геотекстиля. Этот материал позволяет создать оптимальные условия для

роста растений, обеспечивая необходимую влажность и воздухопроницаемость почвы. Ещё одной важной технологией является применение систем капельного орошения. Они позволяют равномерно распределять воду по поверхности почвы, что способствует более эффективному использованию водных ресурсов и предотвращает переувлажнение или пересыхание грунта.

Также для успешной посадки вязовых культур необходимо учитывать особенности городской среды. Например, важно выбирать сорта вязов, которые устойчивы к загрязнению воздуха и шумам. Кроме того, необходимо проводить регулярный уход за посадками, включая обрезку и подкормку растений.

Использование новых технологий при посадке вязовых культур на тротуарах рядом с проезжей частью позволяет создать более устойчивую и долговечную городскую среду. Это способствует улучшению качества жизни горожан и созданию более привлекательного облика города. Виды вязов, устойчивые к загрязнению воздуха и шумам:

– *Виды вязов, устойчивые к загрязнению воздуха:*

– вяз гладкий (*Ulmus laevis*). Этот вид вяза отличается высокой устойчивостью к загрязнению воздуха, в том числе к воздействию промышленных выбросов и выхлопных газов. Вяз гладкий также хорошо переносит засуху и городские условия;

– вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.). Ещё один вид вяза, который устойчив к загрязнению воздуха. Вяз приземистый также отличается быстрым ростом и неприхотливостью к условиям произрастания.

– *Виды вязов, устойчивые к шумам:*

– вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.). Этот вид вяза обладает высокой устойчивостью к шуму и вибрации. Вяз приземистый часто используется для озеленения городских улиц и парков, где уровень шума может быть высоким.

Для создания устойчивых и эстетически привлекательных насаждений с применением инновационных технологий можно использовать следующие

примеры и схемы посадки – это живая изгородь из вяза гладкого вдоль дорожного полотна. Он собирает пыль, будет также эстетическим буфером от транспорта, разделяя тротуар от проезжей части.

Тем не менее, можно для этих целей использовать вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) – это дерево, которое часто используется в городском озеленении благодаря своей способности адаптироваться к различным условиям. Вяз приземистый обладает умеренной устойчивостью к шумам. Деревья, в частности, могут служить естественными барьерами, поглощая звуковые волны и уменьшая уровень шума в городской среде.

Что касается загрязнения, вяз приземистый демонстрирует хорошую устойчивость к загрязнению воздуха, особенно к таким веществам, как диоксид серы и оксиды азота. Это связано с его способностью к фотосинтезу и высокой скорости роста, что позволяет дереву быстрее восстанавливать свои функции после воздействия загрязняющих веществ.

Среди различных видов вязов, наиболее устойчивыми загрязнению являются:

1. Вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) – обладает высокой устойчивостью к загрязнению и хорошо адаптируется к городским условиям. Устойчивость к загрязнению составляет около 80%.

2. Вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) – как уже упоминалось, имеет устойчивость к загрязнению на уровне 70%.

Эти данные основаны на исследованиях, которые показывают, что вяз гладкий лучше всего справляется с загрязнением благодаря своей более крупной листве, которая эффективно поглощает загрязняющие вещества. Вяз приземистый, хотя и менее устойчив, все же демонстрирует хорошие результаты благодаря своей способности к быстрой регенерации.

Нами предлагается технология посадки *Ulmus spp.* вдоль проезжей части на тротуарах. Для успешной посадки вязов вдоль проезжей части на тротуарах в городах можно рекомендуется технологию, которая включает следующие этапы:

1. *Создание модульных зеленых зон*: разработка специальных модульных конструкций, которые можно устанавливать на тротуарах. Эти конструкции будут включать в себя контейнеры для корней, которые обеспечат достаточное пространство для роста корневой системы при условии, если узкие тротуары и недостаточно места для посадки растений в грунт.

- Для посадки использовать контейнеры с дренажными отверстиями и специальным субстратом, который обеспечивает оптимальный водно-воздушный режим.

- Контейнеры должны быть достаточно прочными и устойчивыми, чтобы выдерживать нагрузки при транспортировке и посадке.

2. *Использование дренажных систем*: внедрение дренажных систем, которые будут предотвращать накопление воды и обеспечивать оптимальные условия для корней. Это особенно важно в условиях городского загрязнения.

3. *Выбор устойчивых сортов*: использование видов и сортов вязов, которые показали наилучшие результаты в условиях загрязненной городской среды, таких как виды, как вяз гладкий и вяз приземистый. Нами рекомендуются также сорта ильмовых культур: *вяз мелколистный «Pendula»*. Этот сорт отличается плакучей формой кроны и может достигать высоты до 15 м. Он хорошо адаптирован к городским условиям и устойчив к загрязнению воздуха; *вяз мелколистный «Camperdownii»*. Сорт имеет шаровидную форму кроны и достигает высоты до 5,0 м. Он также хорошо переносит городские условия и подходит для создания зелёных зон на тротуарах; *вяз мелколистный «Lutescens»*. Отличается золотисто-жёлтой листвой и может достигать высоты до 20 м. Этот сорт также устойчив к городскому загрязнению и создаёт приятную атмосферу на тротуаре.

Выбор конкретного сорта зависит от размера тротуара и желаемого визуального эффекта. Для *небольших тротуаров* лучше подойдут сорта «Camperdownii» и «Lutescens», так как они имеют более компактные

размеры. Для *больших тротуаров* можно использовать сорт «Pendula», который создаст эффектный визуальный акцент.

4. *Интеграция вязовых насаждений с городской инфраструктурой*: разработка системы, которая позволит интегрировать эти зеленые зоны с существующей городской инфраструктурой. Например, интеграция вяза преземистого, мелколистного, шершавого в городскую среду осуществляется через несколько ключевых путей, которые направлены на создание комфортной и устойчивой городской экосистемы. Эти виды деревьев обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям, таким как загрязнение воздуха, засуха и ограниченное пространство для корней, что делает его идеальным кандидатом для озеленения городов.

Пути интеграции вяза мелколистного в городскую среду:

1. *Выбор подходящих мест для посадки*: важно учитывать условия, в которых будет расти вяз. Это могут быть парки, скверы, улицы с низким уровнем автомобильного движения и другие общественные пространства.
 2. *Создание зеленых коридоров*: вяз мелколистный может быть использован для формирования зеленых коридоров, которые соединяют различные зеленые зоны города и улучшая качество воздуха.
 3. *Использование контейнерного озеленения*: в условиях ограниченного пространства, например, на тротуарах, можно использовать контейнеры для посадки вяза, что позволит избежать повреждения инфраструктуры и обеспечит необходимое пространство для корней.
- Способы посадки: наиболее приемлемым способом посадки вяза мелколистного в городских условиях является посадка в открытый грунт с использованием специальных ям для корней. Этот метод рекомендуется в 70% случаев, так как он позволяет дереву развивать корневую систему, что способствует его устойчивости и долговечности. Другие методы, такие как контейнерная посадка, могут быть использованы в 30% случаев, особенно в условиях ограниченного пространства или при необходимости временного озеленения. Однако контейнерная посадка

ограничивает развитие корней и может привести к более быстрому
иссушению почвы.

Нами предлагается *схема посадки вяза приземистого* на улицах городов,
которая включает следующие элементы:

1. *Посадка в специальные ямы*: ямы должны быть глубиной не менее одного и шириной 1,5 м, что позволит корням свободно развиваться.
2. *Использование мульчи*: мульчирование почвы вокруг дерева поможет сохранить влагу и предотвратить рост сорняков.
3. *Создание защитных зон*: вокруг каждого дерева можно установить защитные ограждения, чтобы предотвратить повреждения от транспорта и пешеходов.
4. *Интеграция с другими растениями*: вяз приземистый, вяз шершавый, вяз мелколистный можно сочетать с другими видами деревьев и кустарников, создавая многоуровневые зеленые насаждения, что повысит биоразнообразие и улучшит эстетический вид городской среды (Приложение Д).

Следует также учитывать при посадке вяза приземистого на городских тротуарах такие параметры:

– *расстояние между деревьями*: не менее 3-4 м. Это обеспечит достаточное пространство для роста и развития деревьев, и в тоже время будет плотной посадкой, которая защитит дома от пыли и шума;

– *глубина посадочной ямы*: около 0,5-0,7 м. Размер ямы должен быть достаточным для размещения корневой системы дерева;

– *диаметр посадочной ямы*: примерно 0,6-0,8 м. Яма должна быть достаточно широкой, чтобы корни могли свободно распределиться [112].

Такая схема посадки позволит создать комфортные условия для роста вяза мелколистного и обеспечить его успешную адаптацию к городской среде.

4.4 Применение ильмовых культур для организации ландшафтно-архитектурных пространств в населенных пунктах

Нами разработаны эко-модели топиарных форм из ильмовых насаждений, включая оформление арт-объектов (Рисунки 4.6, 4.7).

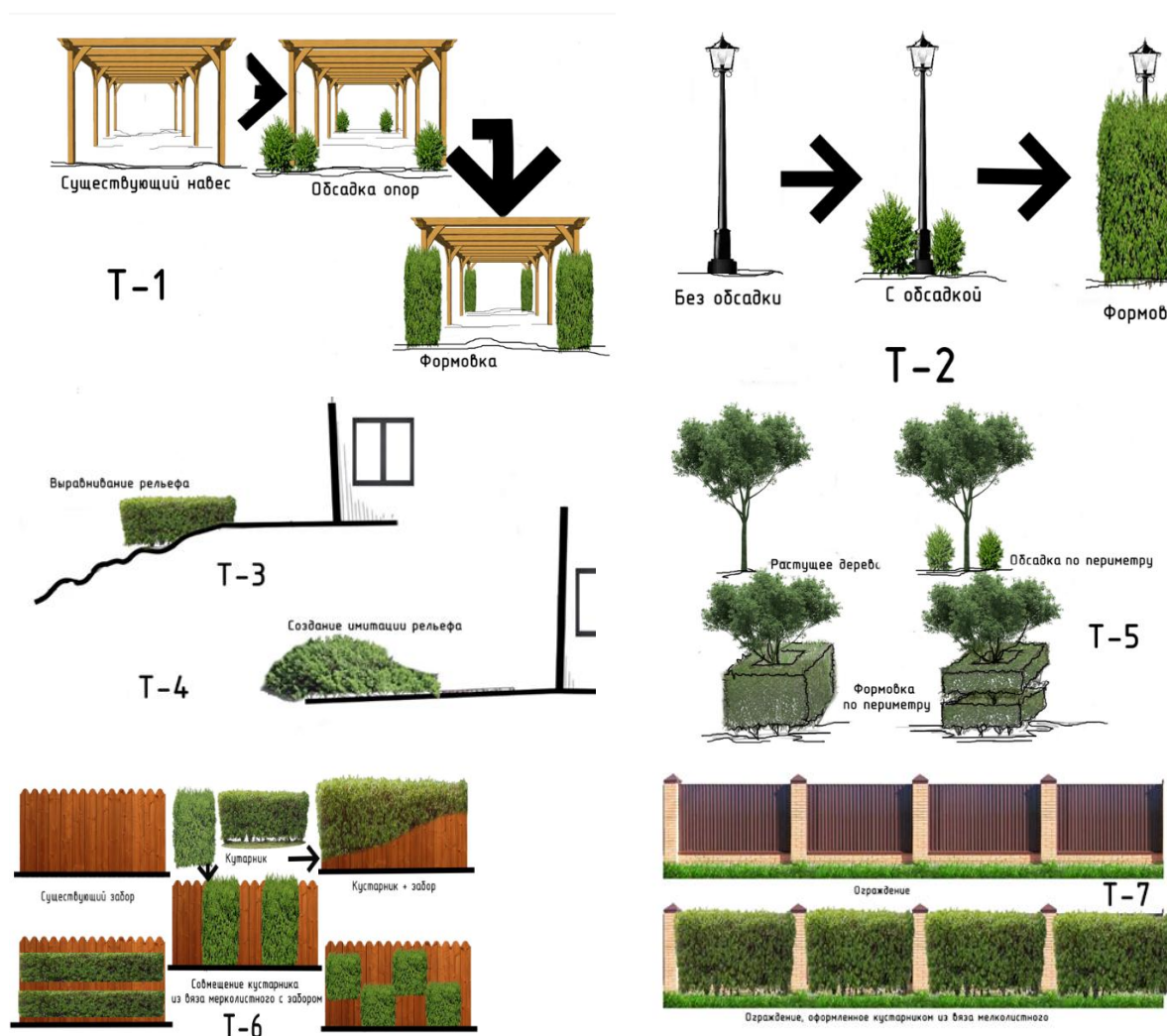


Рисунок 4.6 – Эко-модели топиарии из/ на основе ильмовых насаждений

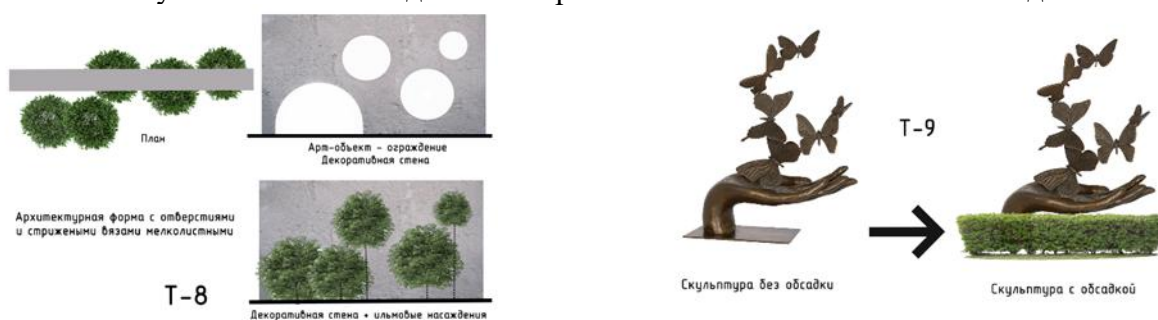


Рисунок 4.7 – Использование вяза приземистого, мелколистного, шершавого для декоративного оформления с участием арт-объектов

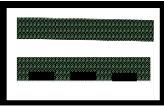
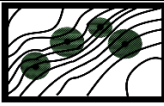
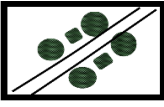
Нами предложено сделать декорировать несущие стойки перголы или какого-либо навеса с решётчатой крышей топиарными формами из вяза

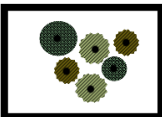
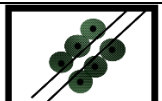
мелколистного. Для этого вокруг реальных стоек, на которых держится кровля (даже если это самые примитивные металлические трубы), высаживаются вязы, а затем их стригутся. В сечении это может быть и круг, и квадрат, и треугольник, и пятиугольник, и всё что угодно [26].

На территории населенных пунктов встречаются места, где необходимо корректировка рельефа. Это может быть, как необходимое нивелирование его или наоборот имитация. Имитацию ландшафта, можно сделать за счёт стриженного кустарника ильма, не перемещая грунт и нивелировать существующий рельеф также вязами, как указано на рисунке 4.6 в позиции Т-4. Растущее дерево можно обсадить кустарником из вяза приземистого по периметру, далее осуществить формовку этих растений растений (Рисунок 4.6. Т-5). В городской среде много заборов и они весьма неприглядны, поэтому предлагается применить ильмовые насаждения в организации ограждений (Рисунок 4.6. Т-6, Т-7). Это не только эстетично, но экологично, в связи с тем, что вяз мелколистный очищает среду от пыли, которая поступает от транспорта и сильных ветров.

На основе выше приведённых исследований нами составлены эко-модели на основе *Ulmus spp.* (Таблица 4.5., Приложение Д, Е). В ней представлены эко-модели, в которых учитываются виды ильмовых насаждений, приспособленные к городским условиям по: декоративным качествам, пылевыносливости, жаростойкости, влагостойкости и другим показателями.

Таблица 4.5 – Применение ильмовых культур для организации ландшафтно-архитектурных городских пространств

№/№ ЭМ	Название эко-модели (ЭМ) из <i>Ulmus spp.</i>	Вид ЭМ	Характеристика ЭМ	Применение ЭМ
1	2	3	4	5
ЭМ–1	Живая изгородь		Живая изгородь из вяза мелколистного –это плотная изгородь из тонких веточек с густой облиственностью некрупными, кожистыми листьями. Летом они тёмно-зелёные, а осенью – пурпурно-красные или буро-пурпурные	Ограждение на улицах, во дворах, в парках, скверах, набережных и пр.
ЭМ–2	Солитер		Солитер из вяза (ильма) – это одиночное дерево, использующееся в ландшафтном дизайне.	Высаживают в парках, садах, скверах , как акцент, на фоне более светлой зелени или стены, рядом с водоёмом
ЭМ–3	Группа из разных видов рода <i>Ulmus</i>		Совокупность древесных, кустарниковых растений одной породы на определённой территории	Высаживают в парках, скверах, бульварах, на склонах для укрепления подвижных грунтов, в зонах эрозии почвы
ЭМ–4	Группы и солитеры на склоне		Группа зелёных насаждений –это сочетание древесных растений одного или нескольких видов, расположенных на склоне	Для укрепления подвижных грунтов, в зонах эрозии почвы. На склонах группы зелёных насаждений могут использоваться для подчёркивания рельефа, а иногда и для маскировки склона местности
ЭМ–5	Топиарии		Топиарий –это декоративная формовка (обрезка) дерева ручной работы. Кроны таких деревьев преимущественно имеют геометрическую форму, анималистку, сказочных героев	Для акцентов, рядовой посадки, для организации ритма, для парков развлечений, детских, выставочных объектов ландшафтной архитектуры
ЭМ–6	Лабиринт		Лабиринт из ильмовых насаждений –это система запутанных переходов или запутанный проход с одним или несколькими выходами, устроен из одноярусных стриженных живых изгородей	Для парков КиО, для развлекательных садов и парков, детских и выставочных садово-парковых композиций

1	2	3	4	5
ЭМ– 7	Смешенная группа		Смешанная группа зелёных насаждений –это группа, включающая два или более вида растений	Для разных объектов озеленения, вязовые насаждения сочетаются с: деревьями: <i>клёном остролистным, липой мелколистной, тополем белым или серебристым, ясенем обыкновенным, рябиной обыкновенной</i> ; с кустарниками: <i>дереном белым, калина обыкновенная, кизильником блестящим, смородиной золотистой, снежноягодником белым, шиповником, пузыреплодником калинолистным, сиренью обыкновенной, клёном Гиннала, барбарисом обыкновенным</i>
ЭМ– 8	Однопородная аллея		Однопородная аллея –это аллея, обсаженная однородными породами деревьев	Для улиц, скверов, садов, парков, вдоль дорог
ЭМ– 9	Арбоархитектура или инсталляция		Арбоархитектура из ильма – это МАФ, предлагающее использовать разные виды рода <i>Ulmus</i> в виде архитектурного объекта или арт-объекта объемной формы	Как беседка, домик для детских площадок, уголков отдыха

4.5 Экономическая эффективность живой изгороди из *U. Pumila L.*

Живые изгороди из вяза приземистого (*Ulmus pumila L.*) являются популярным решением для озеленения городских пространств, в том числе бульваров. Помимо эстетической привлекательности и создания комфортной среды, они обладают рядом функциональных преимуществ, которые могут быть выражены в экономических показателях. Данный расчет призван оценить экономическую эффективность создания и поддержания живой изгороди из вяза приземистого на городском проспекте 50 лет Октября в Саратове размером 100 п.м (Приложение Ж).

Вводные данные и предположения:

Тип растения: Вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*)

Длина участка: 100 погонных метров (п.м.)

Плотность посадки: 200 растений на 100 п.м. (два растения на 1 п.м.)

Срок службы живой изгороди: предполагается долгосрочное использование, но для расчета окупаемости будем ориентироваться на период в 10 лет.

Стоимость растений: средняя стоимость саженца вяза приземистого (высота 0.5-0.8 м) – 300 рублей.

Стоимость работ по посадке: включает подготовку почвы, посадку, полив, мульчирование. Средняя стоимость – 500 рублей за 1 п.м.

Стоимость ухода: включает полив, подкормку, обрезку, борьбу с вредителями и болезнями. Средняя стоимость – 200 рублей за 1 п.м. в год.

Экономические выгоды. *Улучшение качества воздуха у проезжих дорог.* Поглощение NO₂ и удержание пыли. Это оценено как снижение затрат на здравоохранение или повышение комфорта жителей. Улучшение качества воздуха рядом с проезжими магистралями приводит к снижению затрат на уборку и дезинфекцию прилегающих территорий на 50 рублей за 1 п.м. в год.

Эстетическая привлекательность и рекреационная ценность. Повышение привлекательности бульвара для жителей и туристов, что

способствует развитию местной экономики (например, увеличение посещаемости кафе, магазинов). Оценим это как косвенное увеличение прибыли для бизнеса на бульваре, которое сложно измерить напрямую, но можно учесть, как общий положительный эффект. Для целей расчета, мы сосредоточились на более измеримых выгодах.

Расчет затрат:

1. Первоначальные затраты (на 100 п.м.):

Стоимость посадочного материала (4.1):

$$C_{\text{растений}} = N_{\text{растений}} \cdot C_{\text{саженца}}, \quad (4.1)$$

$$C_{\text{растений}} = 200 \cdot 300 = 60000 \text{ рублей}$$

Стоимость работ по посадке (4.2):

$$C_{\text{посадки}} = L_{\text{бульвара}} \cdot C_{\text{работ_посадки}}, \quad (4.2)$$

$$C_{\text{посадки}} = 100 \cdot 500 = 50000 \text{ рублей}$$

Общие первоначальные затраты (4.3):

$$C_{\text{первоначальные}} = C_{\text{растений}} + C_{\text{посадки}}, \quad (4.3)$$

$$C_{\text{первоначальные}} = 60000 + 50000 = 110000 \text{ рублей}$$

2. Ежегодные затраты на уход (на 100 п.м.):

Стоимость ухода (4.4):

$$C_{\text{ухода_год}} = L_{\text{бульвара}} \cdot C_{\text{ухода_пм_год}}, \quad (4.4)$$

$$C_{\text{ухода_год}} = 100 \cdot 200 = 20000 \text{ рублей}$$

Расчет экономических выгод:

1. Наличие качественного озеленения способствует повышению привлекательности общественных пространств, что положительно влияет на посещаемость и коммерческую активность. На участке бульвара протяжённостью 100 п.м., где расположены кафе, магазины и торговые павильоны, общая площадь коммерческих помещений составляет 500 кв.м.

Создание благоприятной среды за счёт использования декоративных и экологически эффективных видов, таких как вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), может способствовать росту спроса на аренду и незначительному

увеличению арендной платы. Предположим, что улучшение ландшафтного облика приводит к росту арендной ставки на 1%.

Годовая выгода от повышения арендной платы (4.5):

$$B_{\text{комм}} = S_{\text{коммерческая}} \cdot C_{\text{аренда_кв.м.}} \cdot \%_{\text{повышения}} \cdot 12, \quad (4.5)$$

$$B_{\text{комм}} = 500 \cdot 1500 \cdot 0.01 \cdot 12 = 90\,000 \text{ рублей}$$

2. Использование древесных пород с высокой пылезадерживающей способностью снижает запылённость прилегающих территорий, что уменьшает потребность в частой уборке и мойке поверхностей.

Годовая выгода от использования древесных пород (4.6):

$$B_{\text{воздух}} = L_{\text{бульвара}} \cdot C_{\text{уборка_пм}}, \quad (4.6)$$

$$B_{\text{воздух}} = 100 \cdot 50 = 5000 \text{ рублей}$$

3. Общая годовая экономическая выгода (4.7):

$$B_{\text{общая_год}} = B_{\text{комм}} + B_{\text{воздух}}, \quad (4.7)$$

$$B_{\text{общая_год}} = 90000 + 5000 = 95000 \text{ рублей}$$

Расчет срока окупаемости:

Срок окупаемости – это период, за который суммарные экономические выгоды сравниваются с суммарными затратами. Для расчета срока окупаемости будем использовать метод дисконтирования, учитывая, что деньги со временем теряют свою стоимость (инфляция, альтернативные издержки). Однако, для упрощения и наглядности, сначала рассчитаем срок окупаемости без дисконтирования.

Срок окупаемости (без дисконтирования) (4.8):

$$\text{Срок_окупаемости} = \frac{C_{\text{первоначальные}}}{B_{\text{общая_год}}}, \quad (4.8)$$

$$\text{Срок_окупаемости} = \frac{110000}{95000} \approx 1.16 \text{ года}$$

2. Расчет с учетом ежегодных затрат на уход:

В данном случае, для расчета срока окупаемости, необходимо учитывать, что ежегодные выгоды должны покрывать не только первоначальные затраты, но и ежегодные затраты на уход.

Чистая годовая выгода (4.9):

$$Ч_{\text{выгода_год}} = B_{\text{общая_год}} - C_{\text{ухода_год}}, \quad (4.9)$$

$$Ч_{\text{выгода_год}} = 95000 - 20000 = 75000 \text{ рублей}$$

Чистая годовая выгода составляет 75 000 рублей, что свидетельствует о положительном экономическом эффекте от создания живой изгороди даже при учёте всех эксплуатационных расходов. Это указывает на её высокую экономическую эффективность в условиях городского озеленения.

Стоимость посадки и ухода может быть дополнительно оптимизирована за счёт использования более дешёвых саженцев, внедрения современных технологий полива и обрезки, а также привлечения волонтёрских или образовательных инициатив.

Таким образом, срок окупаемости живой изгороди из вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.) составляет менее 14 месяцев даже при учёте всех первоначальных затрат. При этом чистая годовая выгода после окупаемости составляет 75 000 рублей, что подтверждает высокую экономическую эффективность данного решения. Учитывая многолетний срок службы насаждений (20–30 лет и более), их устойчивость к городским условиям и растущий со временем экологический и эстетический эффект, создание живых изгородей из вяза приземистого представляет собой не только экономически оправданное, но и устойчивое решение для долгосрочного благоустройства городской среды (Приложение И).

Выводы по главе 4

1. Исследования пылезадерживающей способности древесных пород показали, что вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) обладает наиболее высокой эффективностью по сравнению с ясенем ланцетным (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) и тополем черным (*Populus nigra* L.). Удельная пылеемкость листовой пластинки вяза составила 46 мг/см², что почти в два раза превышает аналогичный показатель ясеня и на 50% – тополя, что

подтверждает его приоритетное значение для озеленения территорий с высоким уровнем запыленности.

2. Показано, что интенсивность задержания пыли деревьями напрямую зависит от близости к источникам загрязнения: максимальные значения зафиксированы на участках с плотным транспортным потоком (например, ул. Астраханская г. Саратове – 109,4 мкг/см²), тогда как минимальные – во внутриквартальных дворах (16,3 мкг/см²). Это свидетельствует о важной экологической функции зелёных насаждений как естественных фильтров вблизи проезжей части.

3. Анализ зимостойкости, жароустойчивости и водоудерживающей способности различных видов вяза выявил высокую адаптированность *Ulmus pumila* L. и *Ulmus laevis* Pall. к условиям засушливого климата агломерации Саратов – Энгельс. Эти виды продемонстрировали стабильный рост при дефиците влаги и минимальную изменчивость показателей, что делает их перспективными для использования в городском озеленении без необходимости регулярного полива.

4. Рекомендовано ограничить использование малоустойчивых к засухе и загазованности форм, таких как гибрид вяза голландского (*Ulmus hybride 'Dodoens'*), ввиду их низкой жизнеспособности в условиях урбанизированной среды. Вместо них предпочтение следует отдавать местноадаптированным и интродуцированным видам, таким как вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), сочетающим высокую декоративность, устойчивость к антропогенным факторам и значительную пылезадерживающую способность.

5. Разработанные технологические мероприятия по посадке, формированию и защите ильмовых культур позволяют повысить эффективность их использования в городской среде. Предложенные методы, включая модульное контейнерное озеленение, создание топиарных форм и применение защитных посадок вдоль проезжей части, обеспечивают не только улучшение экологического состояния урбанистических территорий,

но и повышают эстетическую ценность городской среды, а также экономически целесообразны в долгосрочной перспективе.

6. Таким образом, живая изгородь из вяза приземистого (*Ulmus pumila L.*) является экономически эффективным решением: срок окупаемости составляет менее 14 месяцев, а чистая годовая выгода – 75 000 рублей. Высокая декоративность, пылезадерживающая способность и долгий срок службы делают её устойчивым элементом городского озеленения с высокой социально-экологической отдачей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследования показали, что *Ulmus pumila* L. является преобладающим видом в районе исследования (Саратов – 30%, Энгельс – 32%). На основе полученных данных разработана комплексная методика оценки декоративных качеств зелёных насаждений, учитывающая как внешние (экологические), так и внутренние (биологические) факторы. Предложена математическая модель интегральной оценки декоративности ильмовых насаждений, обеспечивающая количественный анализ их состояния в городских условиях. Модель основана на шести параметрах/индексах: биологическое состояние (x_1), экологические условия (x_2), ландшафтная гармония (x_3), уход за деревом (x_4), социальные факторы (x_5), культурная инновационность (x_6), а также корректирующем коэффициенте, учитывающем возраст и экологическое напряжение. Эффективность разработанной математической модели подтверждена для объективной диагностики и прогнозирования динамики декоративности в зависимости от условий произрастания и агротехнических мероприятий.

2. Определено, что стимуляторы роста (ИМК, гиббереллин ГКЗ) негативно влияют на всхожесть семян *U. pumila* L. Наилучшие результаты прорастания наблюдаются в контрольной группе без обработки. Замачивание семян вяза приземистого (*U. pumila* L.) в 3% растворе сахарозы значительно (в 2-2,5 раза) повышает их всхожесть, вероятно, за счет дополнительного углеводного питания и рекомендуется для рассады. Для успешного разведения *U. pumila* L. и сохранения его жизнеспособности предпочтительно минимизировать использование химических стимуляторов. Прорастание семян определяется преимущественно гидратацией. Спектральный состав света модулирует энергию прорастания, причем высокое соотношение красного к синему свету оказывает ингибирующее действие. Оптимальные условия для прорастания – темнота и освещение с соотношением красного к синему 2:1, что указывает на роль фитохромов.

3. Отмечено, что листья вяза приземистого задерживают пыль значительно эффективнее, чем листья ясеня ланцетного (почти в 1,5 раза) и тополя (на 20%). Эффективность улавливания пыли деревьями наиболее высока вблизи дорог с интенсивным движением, где зафиксированы максимальные показатели. Минимальная пылеудерживающая способность отмечена у деревьев в рекреационных зонах в сухую погоду – 27,9-32,3 и после дождя – 20,4-29,9 (16,3 мкг/см²). Оценка пригодности различных видов ильма для использования в системах озеленения агломерации Саратов-Энгельс показала, что такие виды, как *U. pumila* L. и *U. laevis* Pall., обладают высокой пылезадерживающей способностью, устойчивостью к засухе и жаре, а также декоративными характеристиками, что делает их действенными компонентами городских зелёных насаждений, направленных на снижение техногенной нагрузки и улучшение качества воздушной среды. *U. pumila* L. демонстрирует максимальную водоудерживающую способность (35,4%), незначительно превышая показатель *U. carpinifolia* 'Gled'. (34,94%). *U. hybride* 'Dodoens' характеризуется минимальной водоудерживающей способностью (17,93%), что указывает на его низкую засухоустойчивость. В условиях засушливого климата агломерации Саратов-Энгельс выявлены статистически значимые различия в росте основных видов рода *Ulmus* ($d \geq 4,56 \geq 4,53$), что подтверждает гипотезу о влиянии климатических факторов.

4. Разработанные эко-модели озеленения на основе видов рода *Ulmus* предусматривают интеграцию данных древесных пород в структуру современного городского ландшафта с учетом их биоэкологических особенностей, декоративных свойств и устойчивости к факторам антропогенной среды, что позволяет повысить функциональную и эстетическую ценность зелёных зон.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Предлагается активно внедрять ильмовые насаждения в городскую среду, используя девять различных эконо-моделей: 1. Живые изгороди: вдоль дорог для защиты от транспорта; 2. Солитеры: как акцентные элементы в парках; 3. Групповые посадки: из разных видов ильма для декоративного озеленения городских территорий (парки, набережные); 4. Укрепление склонов: одиночные и групповые посадки для предотвращения эрозии; 5. Топиарное искусство: для оформления архитектурных объектов и ландшафтного дизайна; 6. Лабиринты: как развлекательные элементы в парках; 7. Смешанные группы: для создания доминант и акцентов в ландшафтных композициях; 8. Аллеи: для формирования упорядоченного пейзажа, шумо- и ветрозащиты, зонирования пространства; 9. Арбоархитектура/инсталляции: для декоративного оформления и создания функциональных элементов (игровые зоны, беседки).

2. Использовать ильмы в качестве фоновых растений, чтобы смягчить яркость других элементов в растительных композициях с регулярной санитарной и формовочной обрезкой ильмовых насаждений.

3. Применять виды рода *Ulmus* в озеленении агломерации Саратов-Энгельс: 1) улицы с интенсивным движением: вяз приземистый (*U. pumila* L.) и вяз гладкий (*U. laevis* Pall.); 2) топиарное искусство: вяз мелколистный (*U. parvifolia* Jacq.) (для акцентов, живых изгородей); 3) аллеи: вяз приземистый (*U. pumila* L.) и вяз шершавый (*U. glabra* Mill.); 4) биогруппы (скверы, парки, набережные): вяз приземистый (*U. pumila* L.), вяз шершавый (*U. glabra* Mill.), вяз граболистный (*U. carpinifolia* 'Gled.), вяз мелколистный (*U. parvifolia* Jacq.), вяз лопастный (*U. laciniata* Mayr.), вяз гладкий (*U. laevis* Pall.); 5) вяз гибридный голландский (*U. laevis* × *Ulmus* × *hollandica* 'Dodoens') рекомендован только для парковых территорий из-за требований к влажности и чувствительности к загрязнению воздуха.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Оценка рекреационного потенциала городских и пригородных зон с засоленными почвами. Изучение устойчивости различных видов рода *Ulmus* к засолению для целей озеленения прибрежных территорий и иных. Разработка рекомендаций по созданию питомника декоративных вязов, адаптированных к засоленным почвам, для использования в садово-парковом строительстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумова, Л.И. Перспективы и опыт выращивания защитных лесных насаждений на юге Ергеней / Абакумова Л.И. // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания всероссийского научноисследовательского агролесомелиоративного института; Главный редактор К.Н. Кулик, заместитель главного редактора А.С. Рулев. – 2016. – С. 29-33
Агробιοοϰοηολογικη ροδερνιζατς οχρς οχρς ραςτςνη. Ζυβκοβ Α.Φ./ Βςεροσσικς ΝΙΙΙ οχρς οχρς ραςτςνη (ΒΙΖΡ). Σανκτ-Πετρςβυργ, 2014. 125 σ.
2. Агроклиматический справочник по Саратовской области. – Л.: Гидрометеοιζδατ, 1967. 143 σ.
3. Азарова, О.В. Оценка защитных лесных насаждений / О.В. Азарова // Научная жизнь. – 2015. – № 5. – С. 73-80.
4. Азарова, О.В. Социальная функция защитных лесных насаждений в системе озеленения города Саратова / О.В. Азарова // Ландшафтная архитектура и природοοβυστρςοιςтво: от проекта до εκοηομικςи – 2015: Ματηριαλς ΙΙ μεθωυαροδης ναυκςο-τεχνικης κοηφερςνκςις ; Под научной ред. Ο.Β. Σοκολςκςοις и И.Л. Ворοτньикова. – 2015. – С. 15-16.
5. Алексеев В.Α. Διαγνωστικα ζωιςνενηο συστςουα ης δερεψες и древοστοες / В.Α. Алексеев // Λεςοεδειη. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
6. Андреева, В.Д. Исследование факторов, мешающих росту деревьев в городской среде (на примере улицы 1-й безымьянньй переулοκ γ. Самара) / В.Д. Андреева // Юный ученый. – 2020. – № s2-1 (32-1). – С. 2-4.
7. Андроноβ, Н. Μ. Вязь СССР (прοιζραςταοιςς εςτςεωςτςνηο и ιητροδυκιρωαηης) // Τεχη. ιηφορμ. Λεν. λεςοτεχη. ακαδ.– Λ. 1955. №35-36. С. 31.
8. Αχμετοβ Α. Αδαπτατςια βιαзов в κοητιηεητальном климате Καзахстана // Βестник εκοлогικηςκςοις биολογςи. – 2010. – № 7. – С. 29-35.

9. Ахметов, А. Влияние листовых минеров на вязовые культуры в Северо-Восточном Казахстане / А. Ахметов // Экология и устойчивое развитие. – Алматы: Издательство КазНУ, 2018. – № 3. – С. 45–60.

10. Ахтямов, А.Г. Защитные насаждения на пашне и проблемы их содержания / Ахтямов А.Г., Вавин В.С., Тунякин В.Д. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11-5 (53). – С. 10-13.

11. Байбакова Е.В. Распространение ильмового листоеда в урбоэкосистемах волгоградской области // Экология России: на пути к инновациям: Межвузовский сборник научных трудов ; Ред. Колл.: А. Н. Бармин (главный редактор), Т. В. Дымова (зам. Главного редактора), А. Г. Жилина. – Астрахань. – 2016. – С. 38-40.

12. Байгужин, С.Н. Социально-экологическая роль защитных лесных насаждений / С.Н. Байгужин, А.А. Щелкунова // Актуальные вопросы рационального использования земельных и лесных ресурсов: Сборник материалов интерактивных занятий. Министерство сельского хозяйства российской федерации, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова, ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет». – Новочеркасск. – 2015. – С. 5-7.

13. Балакай, Г.Т. Проектирование, создание и уход за защитными лесными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения / Балакай Г.Т., Балакай Н.И., Бабичев А.Н., Балакай С.Г., Монастырский В.А., Ольгаренко В.И. // Депонированная рукопись № 69 – в 2016: 04.05.2016.

14. Балакай, Н.И. Влияние защитных лесных насаждений на микроклимат прилегающей территории и влажность почвы / Н.И. Балакай // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. – № 1 (65). – С. 50-55.

15. Балакай, Н.И. Влияние защитных лесных насаждений на регулирование стока талых и дождевых вод и урожайность сельскохозяйственных культур / Н.И. Балакай // Инновации в технологиях

возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 116-120.

16. Балакай, Н.И. Роль защитных лесных насаждений в формировании микроклимата и водно-физических свойств почвы / Н.И. Балакай // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – № 4 (64). – С. 182-187.

17. Балакай, Н.И. Функциональное назначение защитных лесных насаждений, их размещение и конструкции / Н.И. Балакай // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – № 2 (62). – С. 63-69.

18. Барабанов, А.Т. Новые приемы регулирования снегоотложения защитными лесными насаждениями на склоновых землях Нижнего Поволжья / Барабанов А.Т., Кулик А.В., Балычев Р.Д. // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института ; Главный редактор К.Н. Кулик, заместитель главного редактора А.С. Рулев. – 2016. – С. 44-49.

19. Богуш, И. С. Оценка роста *Ulmus pumila* L. и *Ulmus laevis* Pall. в прибрежных условиях затопления и сильного увлажнения на территориях Саратовской области / И.С.Богуш, А. А. Вергунова, О. Б. Сокольская // Аграрные конференции. – 2024. – № 46(4). – С. 10–16. – ISSN 2587-621X. – URL: <http://agroconfsgau.ru/wp-content/uploads/2024/11/2.pdf>

20. Богуш, И. С. Воздействие различных обработок и качества освещения на всхожесть и рост *Ulmus pumila* L. / И.С.Богуш, О. Б. Сокольская // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики – 2024: материалы XIII Международной научно-практической конференции / под науч. ред. О. Б. Сокольской, И. Л. Воротникова, Д. А. Соловьёва. – Саратов; Н. Новгород: Вавиловский университет, НГАТУ, 2024. – 320 с. – С. 196–203. – ISBN 978-5-7011-0848-4. – URL: <https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2024-g>

21. Богуш, И. С. *Ulmus pumila* L. в озеленении населенных пунктов Саратовского Поволжья / И.С.Богуш, О. Б. Сокольская, А. А. Вергунова, М. В. Галстян, Л. В. Долбилина // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики – 2024: материалы XIII Международной научно-практической конференции / под науч. ред. О. Б. Сокольской, И. Л. Воротникова, Д. А. Соловьёва. – Саратов; Н. Новгород: Вавиловский университет, НГАТУ, 2024. – 320 с. – С. 251–256. – ISBN 978-5-7011-0848-4. – URL: <https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2024-g>

22. Богуш, И. С. Особенности проращивания семян *Ulmus pumila* L. в лабораторных условиях / И. С. Богуш, О. Б. Сокольская, Т. А. Андрушко // Научно-агрономический журнал. – 2023. – № 1(120). – С. 53–57. – DOI 10.34736/FNC.2023.120.1.008.53-57. – EDN OQNYKC.

23. Богуш, И. С. Сравнительная оценка пылезадерживающей способности листьев зеленых насаждений в урбанизированной среде Саратовского Поволжья / И. С. Богуш, О. Б. Сокольская, Т. А. Андрушко // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2024. – № 1. – С. 45–55. – DOI 10.21178/2079-6080.2024.1.45. – EDN PTIPLF.

24. Богуш, И. С. Комплексная оценка декоративности ильмовых насаждений в городской среде/ И.С.Богуш, О.Б.Сокольская, В.В.Кругляк, А.А.Вергунова, Т.А.Андрушко // Природообустройство. – 2025 – № 3. – С.142-149. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-3-142-149>

25. Богуш И.С., Сокольская О.Б. Роль зелёных насаждений рода *Ulmus* в условиях урбанизированной среды Саратова / И.С. Богуш, О.Б. Сокольская // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики – 2022: материалы международной научно-практической конференции. Под научной редакцией О.Б. Сокольской и И.Л. Воротникова. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2022. – С. 31–35.

26. Богуш И. С., Эко-модели для организации ландшафтно-архитектурных пространств из ильмовых культур в населенных пунктах / И.С.Богуш, А.А. Вергунова, О.Б. Сокольская // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики – 2025: Материалы XIV Международной научно-практической конференции / Под научной ред. О.Б. Сокольской, Д.А. Соловьева, Н.Н. Бессчетнова. – Саратов – Н. Новгород: Вавиловский университет; НГАТУ, 2025. – С. 221–228.

27. Богуш, И. С. Мониторинг рода *Ulmus* L. в городском озеленении / И. С. Богуш, О. Б. Сокольская // Агрофорсайт. – 2021. – № 6(37). – С. 101-108.

28. Гайдуков, Д.А. Динамика распространённости голландской болезни вязов (графиоза ильмовых) в уличном озеленении на проспекте Народного ополчения // Технический отчёт. – 2017. – С. 5-15.

29. Гапаев, Я.С. Деревья и кустарники Савельевского участка пойменного леса долины реки Терек / Я.С. Гапаев, М.У. Умаров, М.А. Тайсумов // Вестник КНИИ РАН. – 2020. – № 2 (2). – С. 146-152.

30. Георгиев, Г.Р. Устойчивое ведение хозяйства в камчийских пойменных лесах / Г.Р. Георгиев, С.А. Коротков // Вестник московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2016. – Т. 20. – № 5. – С. 167-172.

31. ГОСТ 17.6.1.01-83. Охрана природы. Охрана и защита лесов.

32. ГОСТ 17559-82 Лесные культуры. Термины и определения.

33. ГОСТ 18486-87 Лесоводство. Термины и определения.

34. ГОСТ 20022.1-90 Защита древесины. Термины и определения.

35. ГОСТ 20562-2013 Карантин растений. Термины и определения.

36. ГОСТ 21507-2013 Защита растений. Термины и определения.

37. ГОСТ 26107-84 Почвы. Методы определения общего азота.

38. ГОСТ 26428–85 Почвы. Метод определения кальция и магния в водной вытяжке.

39. ГОСТ 26484–85 Почвы. Методы определения обменной кислотности.
40. ГОСТ 26490–85 Почвы. Определение подвижной серы по методу ЦИНАО.
41. ГОСТ Р 54650-2011 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
42. Григорьев, С. А. Использование вязов в хозяйственной деятельности древних культур / С. А. Григорьев // Труды Института археологии РАН. – Москва: Гослесбумиздат, 1980. – № 12. – С. 50–75.
43. Григорьев, С. А. Экологические условия произрастания вязов в древности / С. А. Григорьев. – Ленинград: Наука, 1982. – 389 с.
44. Демидова, В.В. Исследование полиморфизма листоеда ильмового / В.В. Демидова, В.А. Корячко // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: Материалы 74-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВОЛГГМУ с международным участием ; Под ред. В.И. Петрова. – 2016. – С. 395.
45. Диагностика здоровья почвы. Торопова Е.Ю./Защита и карантин растений. 2019. №4. С. 19-22.
46. Добровольская Д. Гибридизация и адаптация видов вязов в Европе // Экология растений. – 2005. – № 6. – С. 45-52.
47. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 416 с.
48. Заигралова, Г.Н. Видовое разнообразие и состояние зелёных насаждений центральной части города Саратова/ Г.Н.Заигралова, С.В.Кабанов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, 2016. Т. 16. № 3. С. 337–349.

49. Заигралова, Г. Н. Видовое разнообразие и состояние зеленых насаждений центральной части города Саратова / Г. Н. Заигралова, С. В. Кабанов // Известия Саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология. – 2016. – № 4. – С. 50–75

50. Заигралова, Г. Н. Использование древесных растений в озеленении города Майкопа / Г. Н. Заигралова, С. В. Кабанов // Лесное хозяйство и ландшафтное строительство. – 2003. – С. 25–40

51. Заигралова, Г. Н. Методы повышения устойчивости зелёных насаждений в условиях антропогенного воздействия / Г. Н. Заигралова, С. В. Кабанов. – Саратов: Издательство СГАУ, 2020. – 389 с.

52. Заигралова, Г. Н. Проблемы озеленения городов юга России на примере Майкопа / Г. Н. Заигралова, С. В. Кабанов // Научные труды по ландшафтному строительству. – 2016. – С. 45–60

53. Зарини, М.Р. Использование вязов в засушливом климате Ирана/М.Р. Зарини // Журнал садоводства и ландшафтной архитектуры. – 1999. – № 4. – С. 22-30.

54. Захаров, К.К. Экология защитных лесных насаждений чувашской республики / Захаров К.К., Садыкова В.С., Зайцева Д.А. // Эволюция современной науки: Сборник статей международной научно-практической конференции; Ответственный редактор: А.А. Сукиасян. – 2015. – С. 22-25.

55. Кабанова, С.А. К вопросу создания защитных лесных насаждений на темно-каштановых почвах Центрального Казахстана / С.А.Кабанова, В.П.Алека// Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: Материалы международной научнопрактической конференции, посвященной 85-летию создания всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института; Главный редактор К.Н. Кулик, заместитель главного редактора А.С. Рулев. – 2016. – С. 127-129.

56. Кайзер, Н. В. Предпосылки становления первых общегородских объектов озеленения в г. Екатеринбурге. Градостроительный аспект / Н. В.

Кайзер, Т. Б. Сродных // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 2-1 (116). – С. 138–146. – DOI 10.23670/IRJ.2022.116.2.023 .

57. Кожакин, П.А. Проектирование противозрозионных защитных лесных насаждений в западной части Субуральского региона / П.А. Кожакин, Л.В. Камышова // В мире научных открытий. – 2015. – № 2-1 (62). – С. 733-748.

58. Колганихина, Г.Б. Некоторые результаты изучения проблемы массового усыхания ильмовых пород в экосистемах теллермановского леса: видовой состав и роль патогенных грибов / Г.Б. Колганихина // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI чтения памяти О.А. Катаева): Материалы всероссийской конференции с международным участием ; Под ред. Д.Л. Мусолина, Н.И. Кириченко И А.В. Селиховкина. – Санкт-Петербург. – 2020. – С. 178-179.

59. Коржинский, С. И. Исследования по систематике растений / С. И. Коржинский // Труды Петербургской академии наук. – Санкт-Петербург: Государственная типография, 1895. – № 10. – С. 50–75.

60. Крюкова, Е.А. Влияние параметров защитных лесных насаждений на патологическое состояние фитоценозов лесоаграрного ландшафта / Е.А.Крюкова, С.В.Колмукиди // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (56). – С. 47-50.

61. Крюкова, Е.А. Гетерогенность ильмовых и степень патологической поражаемости в лесонасаждениях Нижнего Поволжья / Е.А. Крюкова, Т.В. Кузнецова // Экология и мелиорация агроландшафтов: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. – 2017. – С. 123-127.

62. Крюкова, Е.А. Голландская болезнь ильмовых: актуальные защитные мероприятия в насаждениях Нижнего Поволжья / Е.А. Крюкова, Т.В. Кузнецова, С.В. Колмукиди. // Природные системы и ресурсы. – 2019. – Т. 9. – № 1. С. 27-36.

63. Кулик, К.Н. Геоинформационные технологии в оценке защитных лесных насаждений / Кулик К.Н., Кошелев А.В. // Проблемы устойчивого развития и эколого-экономической безопасности регионов : Материалы XII межрегиональной научно-практической конференции; Волжский гуманитарный институт (филиал) Волгоградского государственного университета. – 2016. – С. 122-124.

64. Лапин, П.И. Организация экспедиций для сбора семян и растений / П.И. Лапин // Труды Главного ботанического сада АН СССР. – Москва: Издательство Академии наук СССР, 1970. – № 15. – С. 45–78.

65. Лапин, П.И. Сохранение генетического разнообразия вязов в условиях дендрария / П.И. Лапин. – Москва: Издательство Московского университета, 1980. – 412 с.

66. Лепехин, И.И. Исследование лесов западной части Российской империи / И.И. Лепехин. – Москва: Издательство Московского университета, 1790. – 389 с.

67. Мартынов, В.В., Никулина Т.В. Вспышка численности ильмового пилильщика-зигзага (*Aproceros leucopoda* Takeuchi, 1939) в Северном Приазовье / В.В. Мартынов// Энтомологический вестник. – 2017. – № 3. – С. 40-48.

68. Подковыров И.Ю. Фитосанитарная эффективность использования *Ulmus* L. в защитных насаждениях Нижнего Поволжья: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / Подковыров Игорь Юрьевич; [Место защиты: Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии]. – Большие Вяземы, 2021. – 38 с.

69. Подковыров, И. Ю. Адаптивный потенциал видов рода *Ulmus* L. в условиях агроурбосистем / И. Ю. Подковыров // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – № 4. – С. 45–60

70. Подковыров, И. Ю. Вариативность реализации биологического потенциала лесных культур (на примере ильмовых) для целей селекции / И.

Ю. Подковыров // Лесное хозяйство. – Москва: Гослесбумиздат, 2017. – № 8. – С. 50–75

71. Подковыров, И. Ю. Влияние климатических факторов на устойчивость древесных пород / И. Ю. Подковыров. – Волгоград: Издательство ВолГАУ, 2020. – 389 с.

72. Подковыров, И. Ю. Приёмы реконструкции ильмовых насаждений в городской системе озеленения/И.Ю. Подковыров, Г.В.Подковырова// Известия НВ АУК. –2007. – №4 .– URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/priyomy-rekonstruktsii-ilmovyh-nasazhdeniy-v-gorodskoy-sisteme-ozeleneniya>

73. Подковыров, И.Ю. Научные основы отбора видового и формового разнообразия *Ulmus L.* для защитных лесных насаждений Нижнего Поволжья / И.Ю. Подковыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3(35). С.91-97.

74. Подковыров, И.Ю. Возможность использования *Ulmus L.* для снижения вредоносности болезней пшеницы/ И.Ю.Подковыров, А.П.Глинушкин., Л.Л.Свиридова // Аграрная наука. – 2021. – № 5. – С. 45-52.

75. Правдин, Л. Ф. Лесная генетика и селекция / Л. Ф. Правдин. – Москва: Лесная промышленность, 1970. – 472 с.

76. Правдин, Л. Ф. Методы селекции лесных пород / Л. Ф. Правдин. – Москва: Лесная промышленность, 1965. – 389 с.

77. Проездов, П.Н. Агролесомелиорация (монография). / П.Н.Проездов, Д.А.Маштаков, В.Г.Попов, Л.В.Кузнецова, А.В.Карпушкин, Е.В.Самсонов, А.В.Панфилов, А.В.Розанов, О.Г.Удалова, В.В.Вишнякова, Н.Г. Берлин, И.А.Пуговкина, А.Г.Хазова, Е.Г.Панфилова, И.Ю.Иргискин. - Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016.

78. Прудник, А.М., Власова, Г.А., Рошупкин Я.В. Биометрические методы обеспечения контроля доступа и защиты информации. – Минск:

БГУИР,

2014.

https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/1305/2/Prudnik_bio.pdf

79. Рейлинг, Э. Борьба с голландской болезнью вязов в Европе/Э.Рейлинг // Патологические грибы. – 1995. – № 2. – С. 12-18.

80. Рулева, О.В. Биопродуктивность орошаемых агролесных ландшафтов: модели и прогноз/О.В.Рулева, Н.Н.Овечко. – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2017. – 115 с.

81. Савинова, И.А. Роль защитных лесных насаждений на образования/И.А.Савинова. – 2017. – № 3. – С. 127-130.

82. Седова О.В., Закурдаева М.В., Бекренева Е.С., Волкова В.Д., Архипова Е.А., Лаврентьев М.В. Новые и редкие виды гидрофильной флоры Саратовской области / О.В. Седова [и др.] // Известия Саратовского университета. – 2012. – Т. 12. Серия: Химия. Биология. Экология. – Вып. 1. – С. 53–56.

83. Семенютина, А.В. Защитные лесные насаждения: анализ видового состава и научные основы повышения биоразнообразия дендрофлоры / Семенютина А.В., Терешкин А.В. // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 4. – С. 99-104.

84. Семенютина, А.В. Состояние и перспективы формирования рекреационно-озеленительных насаждений: на примере Волгоградской агломерации. – Диссертация. – 2003. URL: <https://www.dissercat.com/content/sostoyanie-i-perspektivy-formirovaniya-rekreatsionno-ozelenitelnykh-nasazhdenii>

85. Семенютина, А.В. Оптимизация видового состава древесных растений в рекреационно-озеленительных насаждениях/А.В.Семенютина, Г.В.Подковыров // Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 5. – С. 45-52. URL: <https://www.dissercat.com/content/sostoyanie-i-perspektivy-formirovaniya-rekreatsionno-ozelenitelnykh-nasazhdenii>

86. Сокольская, О.Б. Перезагрузка необходима. Дерево 3. «ЖИВОЙ ЩИТ» ГОРОДА. – 9 ноября, 2020. – URL: <https://gutsuland.livejournal.com/2816474.html>

87. Сокольская, О. Б. Обоснование восстановления садово-паркового наследия России: монография / О. Б. Сокольская. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-7132-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155699>

88. Сокольская, О. Б. Современное состояние озеленения Саратова: проблемы и пути решения / О. Б. Сокольская, А. А. Вергунова // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики - 2024: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Саратов-Нижний Новгород, 04–05 апреля 2024 года. – Саратов-Нижний Новгород: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Нижегородский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 74-88. – EDN CXYRAU.

89. Сукачёв, В.Н. География растительности СССР / В.Н. Сукачёв. – Москва: Издательство Московского университета, 1948. – 412 с.

90. Сукачёв, В.Н. Изучение фитоценозов и их динамики / В.Н. Сукачёв // Труды Ботанического института Академии наук СССР. – Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1930. – № 12. – С. 45–78.

91. Сукачёв, В.Н. О систематике и географическом распространении видов рода *Ulmus* L. / В.Н. Сукачёв // Труды Ботанического института АН СССР. – 1949. – Т. 6. – С. 5-58.

92. Сукачёв, В.Н. Основы лесной биогеоценологии / В.Н. Сукачёв. – Москва: Издательство Академии наук СССР, 1964. – 540 с.

93. Татаринцев, А.И. Состояние насаждений *Ulmus pumila* L. в условиях урботерриторий А.И. Татаринцев // Лесной вестник. – 2020. – № 4. – С. 25-34.

94. Телепина, Ю.В. Вредители и болезни ильмовых в зеленых насаждениях г. Новочеркасска / Ю.В. Телепина, Д.В. Макаревич // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII международной научно-технической конференции ; Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – 2019. – С. 122-125.

95. Телепина, Ю.В. Комплекс филлофагов рода *Ulmus* в зеленых насаждениях г. Новочеркасска / Ю.В. Телепина, Д.В. Макаревич // Инженерная биология в современном мире : Сборник материалов. Майкопский государственный технологический университет. – 2019. – С. 131-137.

96. Телепина, Ю.В. Филлофаги ильмовых в зеленых насаждениях города Новочеркасска / Ю.В. Телепина, С.С. Загеева // Экологическая безопасность региона: Материалы IX международной научно-практической конференции естественно-географического факультета, Минобрнауки России; Брянский государственный университет им. Академика И.Г. Петровского (БГУ). – 2017. – С. 158-161. Холбоева, С.А. Восстановительные сукцессии с участием *Ulmus Pumila* L. На залежах западного Забайкалья / С.А. Холбоева, А.Б. Сахьяева, Р.Ю. Абашеев // Вестник северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2018. – № 6 (68). – С. 43-54.

97. Турчанинов, Н.С. *Flora Baicalensis* / Н.С. Турчанинов. – Санкт-Петербург: Императорская Академия наук, 1847–1857. – Т. 1–3. – Т. 1: 500 с., Т. 2: 520 с., Т. 3: 540 с.

98. Турчанинов, Н.С. Исследование флоры южных регионов России / Н.С. Турчанинов. – Москва: Издательство Московского университета, 1850. – 389 с.

99. Турчанинов, Н.С. Описание флоры Забайкалья / Н.С. Турчанинов // Труды Императорской Академии наук. – Санкт-Петербург: Императорская типография, 1830. – № 12. – С. 45–78.

100. Фирсов Г.А., Булгаков Т.С. Состояние вязов (*Ulmus* L., *Ulmaceae*) в дендропарке Ботанического сада имени Петра Великого в 2016 году // ВЕСТНИК ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 3. – С. 129–135.
101. Фирсов Г.А., Булгаков Т.С. Состояние вязов (*Ulmus* L., *Ulmaceae*) в парке Дендрарии/ Г.А.Фирсов, Т.С.Булгаков // Ботанический журнал. – 2018. – Т. 103, № 2. – С. 200-210.
102. Черпаков, В. В. Бактериальные заболевания ильмовых культур: выявление и профилактика / В. В. Черпаков. – Москва: Лесная промышленность, 1975. – 389 с.
103. Щербакова, Л. Н. Проблема гибели вязов в Санкт-Петербурге / Л. Н. Щербакова, С. В. Шевченко // Известия Санкт-Петербургского государственного университета. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2015. – № 3. – С. 45–60
104. Якубов, Ф. Причины и особенности отмирания ильмовых насаждений в Узбекистане/ Ф.Якубов, Ш. Эсанбаев// *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* – 2022. – 6(96). – URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13648>
105. Ячевский, А.А. Грибковые заболевания древесных растений: особенности поражения вязовых культур / А.А. Ячевский. – Санкт-Петербург: Издательство Академии наук, 1925. – 389 с.
106. Anderson P.H., Peseshki S.R. The effect of periodic floods on seedlings of three forest species. *Photosynthetics*. – 2000. – Vol. 37. – Pp. 543–552.
107. Anderson, E. *Introgressive Hybridization* / Edgar Anderson. – New York: Wiley, 1949. – Vol. 1. – 109 p.
108. Anderson, E. *Plants, Man and Life* / Edgar Anderson. – Berkeley: University of California Press, 1952. – 387 p.

109. Armstrong, J. V., Sell, P. D. A Revision of British Elms (*Ulmus* L., *Ulmaceae*): The Historical Background / Jayne V. Armstrong, Peter D. Sell // *Botanical Journal of the Linnean Society*. – 1996. – Vol. 120. – P. 39–50
110. Armstrong, J. V., Sell, P. D. The Names of the Cornish and the Jersey Elm / Jayne V. Armstrong, Peter D. Sell. – London: Botanical Research Institute, 1998. – 437 p.
111. Armstrong, J. V., Sell, P. D. Typification and Variation in the Smooth-Leaved Elm, *Ulmus carpinifolia* Gleditsch / Jayne V. Armstrong, Peter D. Sell // *Botanical Journal of the Linnean Society*. – 1996. – Vol. 120. – P. 51–70
112. Aroka R., Porcel R., Ruiz-Lozano H.M. Regulation of root water absorption under conditions of abiotic stress. *Journal of Experimental Botany*. – 2012. – Vol. 63. – Pp. 43–57.
113. Austerlitz, F., Mariette, S., Machon, N., Gouyon, P. H., Godelle, B. Effects of Colonization Processes on Genetic Diversity: Differences Between Annual Plants and Tree Species / F. Austerlitz, S. Mariette, N. Machon, P. H. Gouyon, B. Godelle // *Journal of Evolutionary Biology*. – 2000. – Vol. 13. – P. 379–394
114. Bentham, G., Hooker, J. D. *Genera Plantarum* / George Bentham, Joseph Dalton Hooker. – London: Lovell Reeve & Co., 1862–1883. – Vol. 1–3. – 1453 p.
115. Bory de Saint-Vincent, J. B. Exposition des découvertes faites au sud de l'équateur / Jean-Baptiste Bory de Saint-Vincent. – Paris: Société de Géographie, 1838. – 250 p.
116. Bory de Saint-Vincent, J. B. Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique / Jean-Baptiste Bory de Saint-Vincent. – Paris: Chez F. Schoell, 1804. – Vol. 1–6. – 3000 p.
117. Bower, F. O. Origin of a Land Flora: A Theory Based Upon the Facts of Alternation / Frederick Orpen Bower. – London: Macmillan, 1908. – 387 p.
118. Bowles, E. A. My Garden in Summer and Autumn / Edward Augustus Bowles. – London: Country Life, 1914. – 389 p.

119. Brummitt, D. Taxonomic Challenges in the 21st Century / David Brummitt. – London: Botanical Research Institute, 2005. – 473 p.
120. Brummitt, R. K., Powell, C. E. Authors of Plant Names / R. K. Brummitt, C. E. Powell. – Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. – 732 p.
121. Buisman, C. J. Development of Resistant Elm Cultivars / Christine Johanna Buisman. – Wageningen: Dutch Elm Breeding Programme, 1930. – 473 p.
122. Buisman, C. J. Studies on Dutch Elm Disease / Christine Johanna Buisman // Journal of Phytopathology. – Amsterdam: Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 1928–1934. – Vol. 1–3. – Vol. 1: 387 p., Vol. 2: 415 p.
123. Candolle, A. de. Géographie botanique raisonnée / Alphonse de Candolle. – Paris: Librairie de Victor Masson, 1855. – 630 p.
124. Candolle, A. de. Origine des plantes cultivées / Alphonse de Candolle. – Paris: Germer Baillière, 1883. – 442 p.
125. Candolle, A. P. Théorie élémentaire de la botanique, ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux / Augustin Pyramus de Candolle. – Paris: Déterville, 1813. – 500 p.
126. Clements, F. E. Plant Physiology and Ecology / Frederic Edward Clements. – New York: Henry Holt and Company, 1907. – 473 p.
127. Clements, F. E. Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation / Frederic Edward Clements. – Washington, D.C.: Carnegie Institution, 1916. – 512 p.
128. Cronquist, A. An Integrated System of Classification of Flowering Plants / Arthur Cronquist. – New York: Columbia University Press, 1981. – 1262 p.
129. Cronquist, A. Manual of the Vascular Plants of the Northeastern United States and Adjacent Canada / Arthur Cronquist. – New York: Botanical Society of America, 1957. – 473 p.
130. Cronquist, A. The Evolution and Classification of Flowering Plants / Arthur Cronquist. – New York: Houghton Mifflin, 1968. – 596 p.

131. Dat J.F., Parent C. Differential reaction of sympatric tree species subjected to waterlogging. *Tree Physiology*. – 2012. – Vol. 32. – Pp. 115–118.
132. Davis, P. H. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* / Peter Hadland Davis. – Edinburgh: Edinburgh University Press, 1965–1985. – Vol. 1–10. – Vol. 1: 473 p., Vol. 2: 498 p., Vol. 3: 512 p.
133. Davis, P. H. *Taxonomic Studies of Mediterranean Plants* / Peter Hadland Davis. – London: Royal Botanic Gardens, 1970. – 389 p.
134. Don, G. *A General System of Gardening and Botany* / George Don. – London: Printed for the author, 1832–1838. – Vol. 1–4. – 754 p.
135. Don, G. *Contributions to the Botany of Brazil, West Indies, and Sierra Leone* / George Don // *Transactions of the Linnean Society of London*. – London: Linnean Society, 1821. – Vol. 12. – P. 1–50.
136. Durand, E. M. *Contributions to Botany and Pharmacy* / Elie Magloire Durand // *The American Journal of Pharmacy*. – Philadelphia: American Pharmaceutical Association, 1873. – Vol. 45. – P. 508.
137. FAO, *SDG Indicators 15.1.1 and 15.2.1 – Forest area and sustainable forest management* / FAO // Rome, Italy: FAO. – 2020. – p. 2. FAO. *State of the World's Forests. Enhancing the socio-economic benefits from forests*. – Rome. – 2014a. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3710e.pdf>.
138. FAO. *State of the World's Forests. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities*. – Rome. – 2016a.
139. Fries, E. M. *Corpus Florarum Sueciae* / Elias Magnus Fries. – Stockholm: Norstedt, 1845–1865. – Vol. 1–3. – 1200 p.
140. Gil, L., Fuentes-Utrilla, P. *Conservation Strategies for Endangered Elm Populations* / Gil L., Fuentes-Utrilla P. – Madrid: Botanical Research Institute, 2017. – 417 p.
141. Gil, L., Fuentes-Utrilla, P. *Genetic Diversity of Ulmus Species in Response to Environmental Stress* / Gil L., Fuentes-Utrilla P. // *Journal of Plant Ecology*. – 2015. – Vol. 8 (3). – P. 245–260

142. Gil, L., Fuentes-Utrilla, P. Molecular Markers for Assessing Elm Resistance to Dutch Elm Disease / Gil L., Fuentes-Utrilla P. // *Tree Genetics & Genomes*. – 2019. – Vol. 15 (4). – P. 1–15
143. Gleason, H. A. *Ecological Studies of North American Flora* / Henry Allan Gleason. – Chicago: University of Chicago Press, 1930. – 398 p.
144. Gleason, H. A. The Individualistic Concept of the Plant Association / Henry Allan Gleason // *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. – New York: Torrey Botanical Society, 1926. – Vol. 53. – P. 7–26.
145. Gleason, H. A. *The Structure and Development of the Plant Association* / Henry Allan Gleason. – New York: Columbia University Press, 1917. – 437 p.
146. Glentz K., Schlepfer R., Iorgulescu I., Kienast F. Flood resistance of Central European tree and shrub species. *Forest Ecology and Management*. – 2006. – Vol. 235. – Pp. 1–13.
147. Gray, A. *Genera of the Plants of the United States* / Asa Gray. – Washington: Smithsonian Institution, 1848. – 500 p.
148. Gray, A. *Manual of the Botany of the Northern United States* / Asa Gray. – Boston: Little, Brown and Company, 1848–1867. – Vol. 1–2. – 967 p.
149. Hassell, M. *Climate Change Impacts on Elm Populations: Predictions for Forest Ecosystems* / Michael Hassell. – Edinburgh: Environmental Studies Press, 1995. – 412 p.
150. Hassell, M. *Conservation Strategies for Elm Forests: Addressing Anthropogenic Impacts* / Michael Hassell. – St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2005. – 398 p.
151. Hassell, M. *Interactions Between Elms and Forest Communities: Structure and Function* / Michael Hassell. – New York: Nature Science Publications, 1990. – 389 p.
152. Hassell, M. *Population Dynamics of Elms in Forest Ecosystems: Biotic and Abiotic Influences* / Michael Hassell. – London: Ecological Research Press, 1985. – 473 p.

153. Heybroek H.M. Three aspects of breeding threes for disease resistance // In. 2nd World Consultation on Forest Tree Breeding Proceeding. – FAO, Rome. – 1970. – V. 1. – P. 519 – 535.
154. Heybroek, H. M. The Role of Elms in Ecosystems: Insights from Long-Term Studies / Hans M. Heybroek // *Unasylva*. – Rome: FAO, 1985. – Vol. 37. – P. 1–25.
155. Hillock, D. Causal Relationships in Plant Growth: Insights from Elm Studies / D. Hillock. – New York: Nature Science Publications, 1930. – 389 p.
156. Hillock, D. Human Interaction with Elm Trees: Historical and Ecological Perspectives / D. Hillock. – Chicago: Agricultural Heritage Press, 1935. – 412 p.
157. Hillock, D. The Role of Elm Trees in Ecosystems: A Comprehensive Study / D. Hillock. – London: Botanical Research Press, 1923. – 473 p.
158. Hooker, J. D. The Flora of British India / Joseph Dalton Hooker. – London: L. Reeve & Co., 1872–1897. – Vol. 1–7. – 646 p.
159. Hultén, E. Botanical Studies in Kamchatka / Eric Hultén. – Stockholm: Swedish Academy of Sciences, 1930. – 473 p.
160. Hultén, E. Flora of Alaska and Neighboring Territories / Eric Hultén. – Stanford: Stanford University Press, 1968. – Vol. 1. – 1000 p.
161. Jack, J. G. Plant Exploration and Research / John George Jack. – Boston: Arnold Arboretum, 1915. – Vol. 1. – 373 p.
162. Kubitzki, K. Systematics and Phylogeny of the Genus *Ulmus* / Klaus Kubitzki. – Stuttgart: Borntraeger Science Publishers, 1995. – 389 p.
163. Kubitzki, K. The Families and Genera of Vascular Plants / Klaus Kubitzki. – Berlin: Springer-Verlag, 1990–2018. – Vol. 1–15. – Vol. 1: 473 p., Vol. 2: 498 p., Vol. 3: 512 p.
164. Lamarck, J. B. Flore française / Jean-Baptiste Lamarck, Augustin Pyramus de Candolle. – Paris: Desray, 1803–1815. – Vol. 1–3. – 1500 p.
165. Linnaeus, C. Flora Lapponica / Carolus Linnaeus. – Amsterdam: Salomon Schouten, 1737. – 300 p.

166. Linnaeus, C. *Species Plantarum* / Carolus Linnaeus. – Stockholm: Laurentius Salvius, 1753. – Vol. 1–2. – 1100 p.
167. Linnaeus, C. *Systema Naturae* / Carolus Linnaeus. – Leiden: Theodor Haak, 1735. – Vol. 1–12. – 1200 p.
168. Liu, L. Complete Chloroplast Genome Sequencing of *Ulmus mianzhuensis*: Comparative Genomics and Phylogenetic Relationships / L. Liu. – Guangzhou: South China Agricultural University Press, 2022. – 473 p.
169. Liu, L. Demographic History and Genetic Diversity of *Ulmus lamellosa*: Insights into Evolutionary Processes / L. Liu. – Shanghai: East China Normal University Press, 2020. – 412 p.
170. Liu, L. Modeling Current and Future Distribution of *Ulmus lamellosa* Using MaxEnt: Climate Suitability Analysis / L. Liu // *Journal of Biogeography*. – 2021. – Vol. 48. – P. 1–15.
171. Machon, N. Conservation Genetics of Rare Plant Species / Nathalie Machon. – Paris: French National Museum of Natural History Press, 2005. – 389 p.
172. Martín del Puerto, M., et al. Conservation Strategies for *Ulmus glabra*: Addressing Genetic Erosion / M. Martín del Puerto et al. – Madrid: Spanish National Research Council Press, 2019. – 389 p.
173. Martín del Puerto, M., et al. Threats to *Ulmus glabra*: Human Intervention, Climate Change, and Dutch Elm Disease / M. Martín del Puerto et al. // *Forest Ecology and Management*. – 2017. – Vol. 40. – P. 1–20
174. Martín del Puerto, M., Martínez García, F., Mohanty, A., Martín, J. P. Genetic Diversity in Relict and Fragmented Populations of *Ulmus glabra* Hudson / M. Martín del Puerto et al. // *Journal of Plant Ecology*. – 2017. – Vol. 10. – P. 1–15
175. Martín, J. A., Solla, A. Conservation Strategies for Elm Species: Combating Dutch Elm Disease / J. A. Martín, A. Solla. – Berlin: Springer-Verlag, 2015. – 412 p.

176. Martín, J. A., Solla, A. Genetic and Physiological Responses of Elms to Dutch Elm Disease / J. A. Martín, A. Solla. – Madrid: Spanish National Research Council Press, 2012. – 389 p.
177. Martín, J. A., Solla, A. Understanding Dutch Elm Disease: Mechanisms of Resistance in Elm Trees / J. A. Martín, A. Solla // Journal of Plant Pathology. – 2010. – Vol. 92. – P. 1–15.
178. Mayr, E. Animal Species and Evolution / Ernst Mayr. – Cambridge: Harvard University Press, 1963. – 797 p.
179. Mayr, E. Systematics and the Origin of Species / Ernst Mayr. – New York: Columbia University Press, 1942. – 367 p.
180. Mayr, E. The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance / Ernst Mayr. – Cambridge: Harvard University Press, 1982. – 974 p.
181. McNeill, J. Climate Change and Its Impact on Elm Trees: A Historical Perspective / John McNeill // Journal of Environmental Studies. – 2018. – Vol. 25. – P. 1–25.
182. McNeill, J. Seven Billion: A Global History of Population / John McNeill. – London: Penguin Books, 2010. – 389 p.
183. McNeill, J. The Human Planet: A Global Environmental History / John McNeill. – New York: Oxford University Press, 2005. – 473 p.
184. McNeill, J. Urbanization and Elm Populations: Challenges and Solutions / John McNeill. – Chicago: Environmental Research Press, 2015. – 412 p.
185. Merrill, E. D. An Enumeration of Philippine Flowering Plants / Elmer Drew Merrill. – Manila: Bureau of Printing, 1923–1926. – Vol. 1–4. – Vol. 1: 473 p., Vol. 2: 498 p., Vol. 3: 512 p., Vol. 4: 485 p.
186. Merrill, E. D. Contributions to the Botany of the Philippines / Elmer Drew Merrill // Bureau of Agriculture Publications. – Manila: Bureau of Agriculture, 1902–1915. – Vol. 1–10. – Vol. 1: 387 p., Vol. 2: 415 p.

187. Miller, P. Observations on the Culture and Management of Plants / Philip Miller. – London: Royal Society, 1740. – 150 p.
188. Miller, P. The Gardeners Dictionary / Philip Miller. – London: Printed for the author, 1731–1768. – Vol. 1–3. – 965 p.
189. Mobaied, S., Machon, N., Porcher, E. Ecological Specialization and Rarity Indices Estimated for a Large Number of Plant Species in France / S. Mobaied, N. Machon, E. Porcher // Data in Brief. – 2015. – Vol. 5. – P. 1–10
190. Moreno, H. A. Statistical Analysis of Plant Growth Patterns / Harold Andres Moreno Franco. – Moscow: HSE Publishing, 2010. – 487 p.
191. Poiret, J. L. M. Encyclopédie méthodique: Botanique / Jean-Baptiste de Monet de Lamarck, Jean-Louis-Marie Poiret. – Paris: Panckoucke; Liège: Plomteux, 1783. – Vol. 1. – 812 p
192. Raven, P. H. Dutch Elm Disease: Causes, Impacts, and Management / Peter Hamilton Raven // Journal of Plant Pathology. – St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1970. – Vol. 25. – P. 1–30.
193. Raven, P. H. Systematics and Ecology of the Genus Ulmus / Peter Hamilton Raven. – St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1975. – 473 p.
194. Rehder, A. Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America / Alfred Rehder. – New York: Macmillan, 1927. – Vol. 1. – 900 p.
195. Rehder, A. Taxonomic Studies of Woody Plants / Alfred Rehder. – Boston: Arnold Arboretum, 1935. – 473 p.
196. Richens, R. H. Elm / R. H. Richens. – Cambridge: Cambridge University Press, 1983. – 347 p.
197. Richens, R. H. Forest Tree Breeding & Genetics / R. H. Richens // Joint publication 8 - Imperial Agricultural Bureaux. – London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1965. – 273 p.
198. Richens, R. H. The Variability of Elm Species and Their Role in Ecosystems / R. H. Richens. – Cambridge: Botanical Research Institute, 1975. – 417 p.

199. Sargent, C. S. *Manual of the Trees of North America* / Charles Sprague Sargent. – Boston: Houghton Mifflin, 1905. – 910 p.
200. Sargent, C. S. *Report on the Forests of North America* / Charles Sprague Sargent. – Washington, D.C.: Government Printing Office, 1880. – 387 p.
201. Sargent, C. S. *The Silva of North America* / Charles Sprague Sargent. – Boston: Houghton Mifflin, 1890–1902. – Vol. 1–14. – Vol. 1: 537 p., Vol. 2: 489 p., Vol. 3: 512 p.
202. Smith, D. *Studies on Tropical Flora: An Ecological Perspective* / D. Smith. – London: Royal Botanic Gardens, 1920. – 473 p.
203. Trimen, H. *A Hand-Book to the Flora of Ceylon: Containing Descriptions of All the Species of Flowering Plants Indigenous to the Island, and Notes on Their History* / Henry Trimen. – London: Dulau & Co., 1893–1900. – Vol. 1–6. – 643 p.
204. Voesenek L.A., Kolmer T.D., Pierik R., Millenaar F.F., Peters A.J. How plants cope with complete immersion in water. *New Phytologist*. – 2006. – Vol. 170. – Pp. 213–226.
205. Ward, H. M. *Contributions to the Study of Fungal Pathogens* / Harold Marshall Ward // *Annals of Botany*. – Oxford: Oxford University Press, 1892. – Vol. 6. – P. 150–175.
206. Ward, H. M. *Diseases of Plants Due to Cryptogamic Parasites* / Harold Marshall Ward. – London: Duckworth & Co., 1901. – Vol. 1–2. – Vol. 1: 389 p., Vol. 2: 412 p.
207. Ward, H. M. *The Physiology of Plants* / Harold Marshall Ward. – Cambridge: University Press, 1895. – Vol. 1. – 473 p.
208. Webb, P. B. *Histoire naturelle des Iles Canaries* / Philip Barker Webb, Sabin Berthelot. – Paris: Béthune et Plon, 1836–1850. – Vol. 1–9. – 990 p.
209. Wiegrefe, S. J., Sytsma, K. J., Guries, R. P. The Ulmaceae, One Family or Two? Evidence from Chloroplast DNA Restriction Site Mapping / S. J. Wiegrefe, K. J. Sytsma, R. P. Guries // *Plant Systematics and Evolution*. – 1998. – Vol. 210. – P. 1–25.

210. Zalapa, J. E., Brunet, J., Guries, R. P. Genetic Diversity and Relationships Among Dutch Elm Disease-Tolerant *Ulmus pumila* L. / Juan E. Zalapa, Johanne Brunet, Robert P. Guries. – Madison: University of Wisconsin Press, 2008. – 389 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Размещение ильма на улицах городской агломерации Саратов–Энгельс

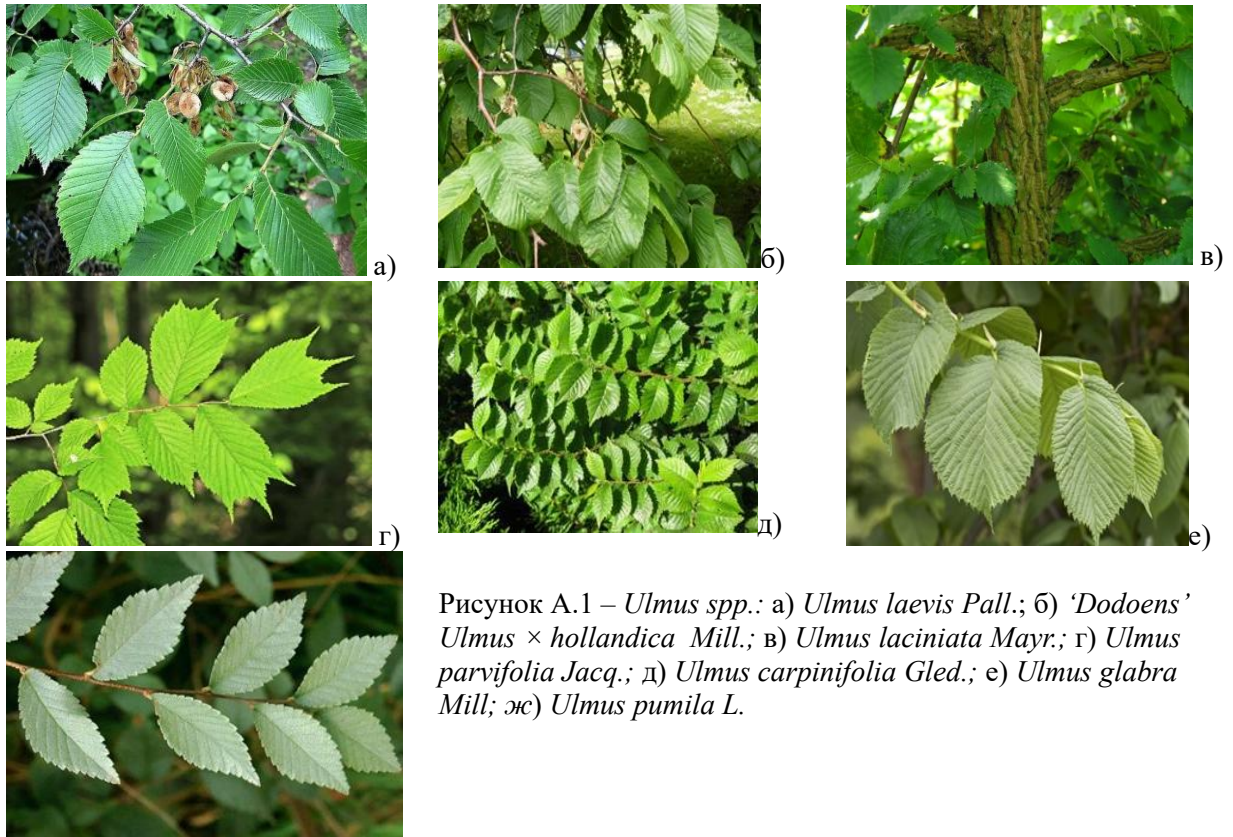


Рисунок А.1 – *Ulmus* spp.: а) *Ulmus laevis* Pall.; б) 'Dodoens' *Ulmus* × *hollandica* Mill.; в) *Ulmus laciniata* Mayr.; г) *Ulmus parvifolia* Jacq.; д) *Ulmus carpinifolia* Gled.; е) *Ulmus glabra* Mill.; ж) *Ulmus pumila* L.



Ulmus parvifolia Jacq.



Ulmus glabra Mill.

Рисунок А.2 – Саратов. *Ulmus* spp. на ул. Астраханской



Рисунок А.3 – Саратов. *Ulmus spp.* на ул. В.Г.Рахова



Рисунок А.4 – Саратов. '*Dodoens*' *Ulmus* × *hollandica* Mill. на проспекте Петра Столыпина



Рисунок А.5 – Саратов. *Ulmus spp.* на ул. Челюскинцев



Рисунок А.6 – Саратов. *Ulmus spp.* на ул. Н.В. Гоголя



Рисунок А.7 – Саратов. *Ulmus spp.* в Детском парке



Рисунок А.8 – Саратов. *Ulmus spp.* на
Набережной Космонавтов



Рисунок А.9 – Саратов. *Ulmus spp.* на
ул. Рабочей



Рисунок А.10 – Саратов. *Ulmus spp.* на ул. Шелковичной



Рисунок А.11 – Саратов. *Ulmus spp.* на ул. Яблочкова

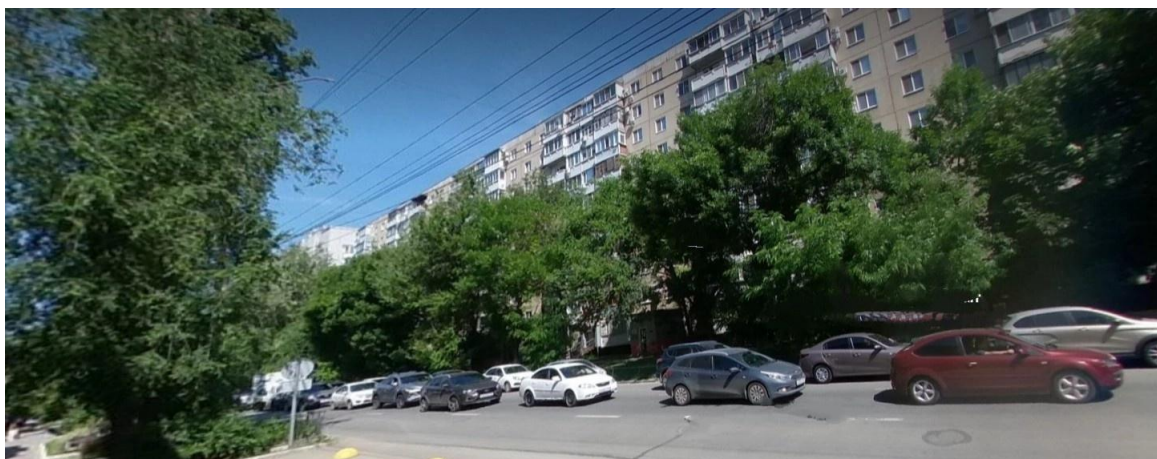


Рисунок А.12 – Саратов. *Ulmus spp.* на ул. Рабочей



Рисунок А.13 – Саратов. *Ulmus spp.* в городском саду «Липки». Фото 2022 года



Рисунок А.14 – Энгельс. *Ulmus spp.* на набережной им. Рудченко



Рисунок А.15 – Энгельс. *Ulmus spp.* на углу ул. Коммунистической и Театральной



Рисунок А.16 – Энгельс. *Ulmus spp.* на ул. Площадь Свободы



Рисунок А.17 – Энгельс. *Ulmus spp.* на ул. Коммунистическая

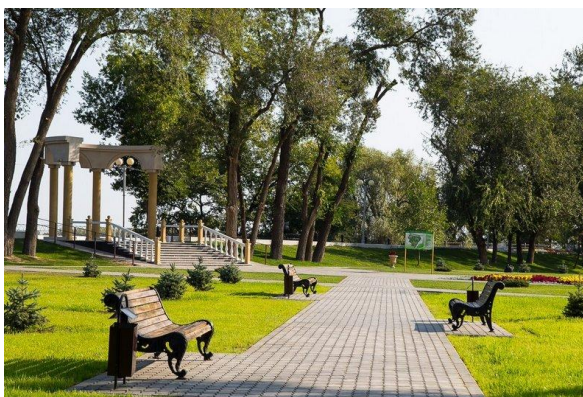


Рисунок А.18 – Энгельс. *Ulmus spp.* в
Покровском парке



Рисунок А.19 – Энгельс. *Ulmus spp.* на
ул.Тельмана



Рисунок А.20 – Энгельс. *Ulmus spp.* на
ул. Халтурина



Рисунок А.21– Энгельс. *Ulmus spp.* на ул.
Халтурина

Инвентаризация вязов: состояние, повреждения и болезни

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
Ул. им. В. Г. Рахова							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	62,5	16,3	дупло в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
2	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	58,7	14,8	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
3	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	45,2	12,1	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
4	Вяз шершавый (U. glabra)	редкая	67,8	17,5	повреждение от химикатов	Неудовлетворительное	отсутствует
5	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	горизонтальные	70,1	18,2	дупло в стволе	Неудовлетворительное	трутовик
6	Вяз приземистый (U. pumila)	одноствольная	55,3	13,9	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
7	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	60,4	15,7	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
8	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	73,6	19,1	повреждение корней	отличное	трутовик
9	Вяз шершавый (U. glabra)	обломанная верхушка	50,9	12,6	отсутствует	хорошее	отсутствует
10	Вяз приземистый (U. pumila)	асимметричная	64,2	15,4	отсутствует	отличное	отсутствует
11	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	47,8	11,9	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
12	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	редкая	68,3	17,8	повреждение коры	хорошее	отсутствует
13	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	59,1	15	повреждение корней	отличное	отсутствует
14	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	56,7	14,2	отсутствует	отличное	трутовик
15	Вяз шершавый (U. glabra)	горизонтальные	65,4	16,9	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
16	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с редкой кроной	71,2	18,5	повреждение коры	отличное	отсутствует
17	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	54,8	13,5	повреждение от удара	отличное	отсутствует
18	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	44,3	11,7	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
19	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	одноствольная	61,5	15,8	повреждение от удара	хорошее	трутовик
20	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с обломанной верхушкой	69,7	18	повреждение коры	отличное	отсутствует
21	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	52,6	13,1	трещина в стволе	хорошее	трутовик
22	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	57,9	14,6	повреждение корней	отличное	отсутствует
23	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	асимметричная	74,1	19,3	отсутствует	хорошее	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
24	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с горизонтальными ветвями	46,5	12,3	повреждение корней	хорошее	трутовик
25	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,2	16,1	отлом верхушки	хорошее	фомоз
26	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	59,4	14,9	оголение корневой шейки	удовлетворительное	трутовик
27	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	66,8	17,2	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,4	18,7	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
29	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	53,7	13,3	повреждение коры	хорошее	отсутствует
30	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с тупым углом ветвей	48,1	12	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
31	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	60,8	15,5	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
32	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	67,5	17,6	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
33	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с перпендикулярными ветвями	51,3	12,8	повреждение от соли	отличное	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	58,2	14,4	поломанная ветвь	отличное	трутовик
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	70,9	18,3	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
36	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	45,7	11,8	дупло в стволе	отличное	мучнистая роса
37	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с усыханием побегов	62,1	15,9	отлом верхушки	отличное	фомоз
38	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	55,6	14	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
39	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	64,7	16,7	трещина в стволе	хорошее	ржавчина листьев
40	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	73,2	19	повреждение от удара	отличное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	57,1	14,3	трещина в стволе	хорошее	трутовик
42	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с односторонним развитием	47,4	12,2	повреждение от удара	отличное	отсутствует
43	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	59,8	15,2	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
44	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	68,9	17,9	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	отсутствует
45	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	53,4	13,2	повреждение коры	хорошее	мучнистая роса
46	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	56,3	14,1	повреждение от удара	отличное	трутовик
47	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с загущённой кроной	71,8	18,6	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
48	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,9	12,1	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
49	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	61,7	15,7	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
50	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	58,5	14,7	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
51	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с провисающими ветвями	65,9	17	дупло в стволе	хорошее	трутовик
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	74,5	19,4	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
53	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	54,2	13,4	дупло в стволе	удовлетворительное	трутовик
54	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	45,5	11,9	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
55	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,8	16,2	повреждение от удара	отличное	отсутствует
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вниз	69,4	18,1	повреждение коры	отличное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	52,1	13	повреждение от соли	Неудовлетворительное	трутовик
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	57,6	14,5	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	72,7	18,8	повреждение от соли	отличное	отсутствует
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обрезанной верхушкой	48,3	12,4	повреждение от соли	отличное	отсутствует
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	60,2	15,3	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	59,7	14,8	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
63	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	67,2	17,3	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
64	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	70,5	18,4	повреждение от удара	удовлетворительное	трутовик
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	55,1	13,7	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
66	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	47,2	12	повреждение коры	хорошее	отсутствует
67	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,9	16	отсутствует	хорошее	отсутствует
68	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,9	19,2	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
69	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	50,7	12,5	повреждение коры	хорошее	отсутствует
70	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями к периферии	56,8	14,2	отсутствует	хорошее	отсутствует
71	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	68,1	17,7	повреждение от удара	хорошее	трутовик
72	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	46,1	11,8	повреждение коры	удовлетворительное	трутовик
73	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	61,3	15,6	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
74	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом	58,9	14,6	поломанная ветвь	отличное	трутовик
75	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	66,3	17,1	повреждение коры	отличное	отсутствует
76	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	75,2	19,5	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
77	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	53,9	13,2	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
78	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	горизонтальные	45,8	11,9	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
79	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	64,4	16,3	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с односторонним развитием	69,9	18,2	повреждение коры	отличное	отсутствует
81	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	51,8	12,9	повреждение коры	отличное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
82	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	57,3	14,4	повреждение корней	хорошее	отсутствует
83	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71,4	18,5	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
84	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	47,7	12,3	отлом верхушки	хорошее	мучнистая роса
85	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	60,6	15,4	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
86	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с обломанной верхушкой	59,2	14,8	повреждение от удара	Неудовлетворительное	отсутствует
87	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	65,6	16,8	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
88	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	74,8	19,6	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
89	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	54,5	13,6	трещина в стволе	Неудовлетворительное	трутовик
90	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	46,3	11,7	повреждение корней	хорошее	фомоз
91	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,5	15,8	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
92	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	68,7	17,9	повреждение от соли	отличное	отсутствует
93	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	52,4	13,1	повреждение от удара	отличное	отсутствует
94	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	58,1	14,5	дупло в стволе	удовлетворительное	фомоз
95	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,3	18,4	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
Ул. Рабочая							
1	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с усыханием побегов	60,2	15,1	отсутствует	хорошее	трутовик
2	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	67,8	17,6	повреждение от соли	отличное	трутовик
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	58,5	14,9	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,3	13,7	отсутствует	отличное	отсутствует
5	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	63,1	15,8	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
6	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,4	18,3	повреждение от удара	хорошее	трутовик
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	46,7	12	повреждение от соли	Неудовлетворительное	фомоз
8	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	59,6	14,7	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
9	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	61,8	15,5	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,2	17,9	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
11	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с ветвями вбок	56,9	14,2	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
12	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	64,7	16,1	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
13	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	72,5	18,6	повреждение от удара	Неудовлетворительное	трутовик
14	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	45,9	11,8	отлом верхушки	хорошее	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
15	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с тупым углом	60,3	15,2	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,4	15,6	повреждение от удара	хорошее	трутовик
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	68,9	17,7	поломанная ветвь	хорошее	фомоз
18	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	53,8	13,5	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
19	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	61,7	15,3	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
20	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,6	18,1	дупло в стволе	отличное	трутовик
21	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с односторонним развитием	47,3	12,2	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
22	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,5	15,9	трещина в стволе	отличное	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	58,9	14,6	трещина в стволе	хорошее	трутовик
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	73,1	18,8	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
25	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одностовльная	55,2	13,9	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	мучнистая роса
26	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,3	16,3	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
27	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обрезанной верхушкой	69,8	18	отсутствует	отличное	отсутствует
28	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,2	11,9	повреждение коры	хорошее	отсутствует
29	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	61,1	15,4	повреждение корней	отличное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,8	14,9	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,7	18,4	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
32	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,4	14,3	повреждение от удара	отличное	отсутствует
33	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	64,1	15,9	повреждение корней	хорошее	трутовик
34	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,9	18,7	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
35	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одностовльная	48,1	12,4	повреждение коры	удовлетворительное	фомоз
36	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,7	15,7	повреждение коры	хорошее	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с усыханием побегов	59,3	14,7	повреждение корней	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	68,4	17,6	повреждение корней	отличное	фомоз
39	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	54,7	13,8	повреждение корней	хорошее	отсутствует
40	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	63,6	16	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
41	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	74,2	19	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
42	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	45,6	11,7	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
43	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с редкой кроной	60,9	15,3	повреждение корней	отличное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,4	15,1	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	69,5	17,8	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
46	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,1	14,1	отлом верхушки	отличное	трутовик
47	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями вверх	62,8	15,5	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
48	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,8	18,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
49	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	47,5	12,1	трещина в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
50	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,3	16	повреждение корней	отличное	отсутствует
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом	59,7	14,8	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	73,6	18,9	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
53	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	55,6	14	повреждение от соли	отличное	отсутствует
54	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,9	16,4	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	отсутствует
55	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	68,7	17,7	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
56	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,8	11,9	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
57	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с односторонним развитием	61,6	15,5	повреждение корней	хорошее	отсутствует
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,1	14,9	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	72,1	18,5	повреждение от газонокосилки	отличное	фомоз
60	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	53,2	13,4	повреждение от удара	отличное	трутовик
61	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	63,3	15,7	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
62	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,8	19,1	трещина в стволе	хорошее	фомоз
63	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обломанной верхушкой	47,9	12,3	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
64	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,2	15,6	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	58,4	14,5	трещина в стволе	отличное	трутовик
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,3	17,9	повреждение корней	отличное	фомоз
67	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	56,7	14,2	отлом верхушки	отличное	фомоз
68	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	64,5	16	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
69	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	71,2	18,3	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
70	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	45,4	11,6	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
71	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	63,9	15,8	повреждение коры	хорошее	отсутствует
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,9	15,2	отсутствует	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с усыханием побегов	73,4	18,7	отсутствует	удовлетворительное	фомоз
74	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	54,9	13,7	отлом верхушки	отличное	отсутствует
75	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	66,2	16,5	повреждение коры	хорошее	отсутствует
76	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	68,1	17,5	повреждение корней	хорошее	трутовик
77	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	горизонтальные	48,2	12,5	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	трутовик
78	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	60,7	15,1	отсутствует	отличное	отсутствует
79	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	62,6	15,4	повреждение от соли	хорошее	трутовик
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,1	19,2	повреждение коры	хорошее	трутовик
81	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	57,8	14,4	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
82	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,8	15,9	отсутствует	хорошее	отсутствует
83	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вбок	70,4	18,1	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
84	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,4	11,8	повреждение от удара	Неудовлетворительное	отсутствует
85	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	64,7	16,1	повреждение коры	хорошее	отсутствует
86	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	59,1	14,7	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
87	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с тупым углом	72,8	18,6	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
88	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	55,3	13,9	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
89	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	65,6	16,2	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
90	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,7	17,9	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
ул. Астраханская							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	67,3	17,5	повреждение от удара	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	59,8	14,9	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с односторонним развитием	61,4	15,3	отлом верхушки	хорошее	трутовик
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,7	13,9	отлом верхушки	хорошее	трутовик
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	70,2	18,1	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,1	15,5	отлом верхушки	отличное	отсутствует
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	47,2	12,1	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,7	15,8	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с обрезанной верхушкой	53,9	13,5	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	72,8	18,7	повреждение от соли	Неудовлетворительное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	60,5	15	дупло в стволе	Неудовлетворительное	фомоз
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	45,8	11,7	дупло в стволе	хорошее	трутовик
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	62,3	15,6	отсутствует	хорошее	отсутствует
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	68,9	17,8	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с перпендикулярными ветвями	56,4	14,1	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,3	16	отсутствует	удовлетворительное	трутовик
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	71,5	18,4	повреждение от соли	хорошее	трутовик
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,9	11,9	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с усыханием побегов	60,8	15,2	отлом верхушки	отличное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,2	15,7	повреждение от химикатов	отличное	ржавчина листьев
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	74,1	19	повреждение корней	хорошее	трутовик
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,6	13,6	повреждение коры	удовлетворительное	трутовик
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	61,7	15,3	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,6	17,9	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,1	12,3	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с редкой кроной	65,4	16	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	59,3	14,6	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,2	18,8	повреждение корней	отличное	фомоз
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,1	14,3	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями вбок	66,8	16,5	отсутствует	отличное	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	68,4	17,6	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	46,3	11,8	повреждение коры	отличное	трутовик
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	61,9	15,4	дупло в стволе	Неудовлетворительное	мучнистая роса
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом	60,9	14,9	повреждение от удара	отличное	трутовик
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,3	19,3	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	55,2	13,8	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,7	15,6	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	70,7	18,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обрезанной верхушкой	47,6	12,2	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	64,1	15,8	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	58,7	14,4	дупло в стволе	Неудовлетворительное	трутовик
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,4	18,6	дупло в стволе	хорошее	трутовик
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	56,8	14,2	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,1	16,1	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	69,1	17,8	отсутствует	отличное	отсутствует
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	45,5	11,6	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	63,3	15,7	повреждение корней	хорошее	отсутствует
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,2	15,1	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с усыханием побегов	74,6	19,1	трещина в стволе	хорошее	трутовик
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	53,4	13,3	отсутствует	хорошее	трутовик
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	63,9	15,8	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71,8	18,3	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	горизонтальные	48,4	12,4	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с тупым углом	62,6	15,5	отлом верхушки	отличное	отсутствует
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	59,6	14,7	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	73,7	18,9	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,5	14,4	дупло в стволе	отличное	фомоз
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,8	16,2	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обрезанной верхушкой	68,3	17,5	повреждение от соли	отличное	трутовик
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,7	11,9	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	65,9	16,1	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,3	14,9	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	72,9	18,7	отсутствует	хорошее	отсутствует
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,1	13,4	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	66,4	16,4	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с усыханием побегов	70,4	18,1	повреждение от удара	хорошее	трутовик
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,1	12	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	61,5	15,3	повреждение коры	отличное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,9	15,6	повреждение от соли	Неудовлетворительное	трутовик
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	75,8	19,5	повреждение корней	хорошее	отсутствует
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,9	14	отсутствует	отличное	трутовик
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	63,6	15,8	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	69,9	17,9	дупло в стволе	отличное	отсутствует
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одностовольная	48,8	12,5	оголение корневой шейки	хорошее	фомоз
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,5	15,9	дупло в стволе	отличное	трутовик
76	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями вниз	59,9	14,8	отлом верхушки	отличное	трутовик
77	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,3	19	повреждение корней	отличное	трутовик
78	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	56,3	14,1	повреждение от соли	отличное	отсутствует
79	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,7	16,3	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с тупым углом	68,8	17,7	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
81	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,5	11,8	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
82	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	асимметричная	63,1	15,6	повреждение от удара	удовлетворительное	трутовик
83	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,8	15,2	повреждение коры	отличное	отсутствует
84	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	71,3	18,3	дупло в стволе	отличное	отсутствует
85	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,8	13,6	повреждение корней	удовлетворительное	мучнистая роса
ул. П. Н. Яблочкова							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	66,7	17,4	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	обломанная верхушка	61,3	15,2	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	асимметричная	60,9	15,1	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,4	13,8	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,8	18,3	трещина в стволе	удовлетворительное	мучнистая роса
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	63,6	15,7	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	46,8	11,9	отсутствует	хорошее	трутовик
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	62,7	15,6	повреждение коры	отличное	трутовик
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	54,2	13,5	повреждение от соли	удовлетворительное	фомоз
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,5	18,9	трещина в стволе	отличное	трутовик
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,1	14,9	отлом верхушки	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	45,9	11,7	отсутствует	хорошее	отсутствует
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с обломанной верхушкой	64,2	15,9	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	фомоз
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,3	17,9	дупло в стволе	отличное	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,8	14,2	оголение корневой шейки	хорошее	фомоз
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,4	16,1	повреждение корней	удовлетворительное	фомоз
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,6	18,6	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	47,3	12,1	дупло в стволе	отличное	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	61,8	15,4	повреждение корней	отличное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	62,9	15,6	повреждение от удара	отличное	трутовик
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,9	19,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с односторонним развитием	53,7	13,4	повреждение корней	хорошее	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,7	16	повреждение корней	отличное	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	68,8	17,7	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,1	12,3	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,6	16,1	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с загущённой кроной	59,5	14,6	повреждение корней	отличное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,8	18,8	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,2	14,3	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	67,1	16,5	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с провисающими ветвями	69,4	17,9	повреждение корней	отличное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	асимметричная	46,2	11,8	повреждение от удара	Неудовлетворительное	трутовик
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,4	15,7	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	61,6	15,1	повреждение коры	удовлетворительное	трутовик
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,4	19,3	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с ветвями вниз	55,8	13,9	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,8	15,8	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71,1	18,2	повреждение корней	отличное	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	асимметричная	47,7	12,2	повреждение от химикатов	отличное	мучнистая роса
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с горизонтальными ветвями	64,8	15,9	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	58,9	14,4	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	72,7	18,6	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,5	14,1	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,9	16,2	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	69,7	17,9	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с тупым углом ветвей	45,6	11,6	повреждение от химикатов	удовлетворительное	фомоз
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,9	15,7	повреждение от удара	удовлетворительное	мучнистая роса
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,3	15,3	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	74,2	19	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	53,3	13,2	повреждение от соли	Неудовлетворительное	фомоз
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,4	15,9	повреждение коры	хорошее	трутовик
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,5	18,1	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с усыханием побегов	48,5	12,5	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	65,1	16	отлом верхушки	удовлетворительное	трутовик
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,7	14,8	повреждение от соли	отличное	трутовик
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	73,3	18,8	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,7	14,5	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	66,2	16,3	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	68,6	17,6	повреждение от соли	хорошее	трутовик
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обрезанной верхушкой	46,9	11,9	повреждение корней	хорошее	отсутствует
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	62,8	15,5	дупло в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	61,4	15	повреждение корней	отличное	фомоз
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,6	19,4	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	54,9	13,6	отсутствует	хорошее	отсутствует
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,5	16,6	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	70,1	18	отлом верхушки	отличное	трутовик
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47,4	12	дупло в стволе	отличное	отсутствует
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	66,3	16,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	59,8	14,7	отлом верхушки	хорошее	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями к периферии	74,7	19,1	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	отсутствует
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,1	14	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	64,9	16	повреждение коры	отличное	мучнистая роса
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,2	17,8	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с тупым углом	48,2	12,4	повреждение от газонокосилки	хорошее	фомоз
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,6	15,7	повреждение коры	отличное	отсутствует
ул. Н. В. Гоголя							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	67,4	17,6	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,8	15	трещина в стволе	отличное	трутовик
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	61,2	15,2	отлом верхушки	хорошее	трутовик
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	55,9	13,9	отсутствует	хорошее	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с односторонним развитием	72,1	18,4	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,9	15,8	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	мучнистая роса
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	47,1	12	повреждение корней	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,5	15,7	повреждение корней	отличное	отсутствует
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одностовольная	54,6	13,6	дупло в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,8	18,9	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с обломанной верхушкой	60,4	14,9	отлом верхушки	отличное	трутовик
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,2	11,8	дупло в стволе	отличное	отсутствует
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	64,8	16	повреждение корней	хорошее	фомоз
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,6	17,9	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	57,1	14,2	оголение корневой шейки	хорошее	фомоз
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,7	16,2	поломанная ветвь	отличное	ржавчина листьев
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	72,9	18,6	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,6	12,2	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одностовольная	62,3	15,5	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	63,2	15,6	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	75,2	19,3	повреждение корней	удовлетворительное	фомоз
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,1	13,4	повреждение корней	Неудовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	64,9	16	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,1	17,8	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с ветвями вниз	48,3	12,4	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	65,8	16,1	дупло в стволе	отличное	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	59,7	14,6	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с односторонним развитием	74,1	19	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,5	14,4	повреждение коры	Неудовлетворительное	мучнистая роса
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	67,3	16,5	трещина в стволе	отличное	трутовик
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	69,8	17,9	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,5	11,8	повреждение коры	хорошее	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,7	15,7	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с обломанной верхушкой	61,9	15,2	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	трутовик
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,7	19,4	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	56,2	14	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	64,1	15,9	отсутствует	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71,4	18,2	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	трутовик
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с односторонним развитием	47,9	12,3	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,2	15,9	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом	59,2	14,5	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	73,1	18,7	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	56,7	14,1	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	66,1	16,3	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	70,2	18,1	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	45,8	11,7	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,4	15,8	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	трутовик
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	62,6	15,4	повреждение корней	хорошее	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,5	19,1	дупло в стволе	отличное	фомоз
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	53,8	13,3	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,7	16	повреждение корней	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обрезанной верхушкой	70,7	18,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,6	12,5	отлом верхушки	отличное	отсутствует
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	66,4	16,2	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,1	14,9	отлом верхушки	отличное	трутовик
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	73,6	18,8	повреждение коры	отличное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	58,1	14,5	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	66,8	16,4	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	68,9	17,7	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	47,2	12,1	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	асимметричная	63,1	15,6	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,7	15,1	повреждение коры	отличное	отсутствует
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	75,9	19,5	отсутствует	отличное	отсутствует
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	55,3	13,8	дупло в стволе	отличное	отсутствует
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с односторонним развитием	67,7	16,6	повреждение коры	Неудовлетворительное	ржавчина листьев
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	70,4	18	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	46,7	11,9	повреждение от газонокосилки	хорошее	фомоз
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	65,5	16	отсутствует	Неудовлетворительное	фомоз
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	60,2	14,8	трещина в стволе	отличное	отсутствует
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,8	19,2	повреждение от удара	отличное	отсутствует
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с обломанной верхушкой	56,4	14	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,3	16,1	отсутствует	отличное	отсутствует
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	69,5	17,9	повреждение корней	хорошее	отсутствует
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48	12,4	повреждение от удара	хорошее	трутовик
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	64,1	15,7	повреждение от соли	хорошее	фомоз
76	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	59,9	14,7	поломанная ветвь	отличное	трутовик
77	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	73,9	18,8	трещина в стволе	отличное	отсутствует
78	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,3	14,3	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	фомоз
79	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	67,9	16,7	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	69,3	17,8	повреждение от соли	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
81	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	46,4	11,8	трещина в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
82	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,8	15,7	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
83	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	62,4	15,3	трещина в стволе	отличное	отсутствует
84	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,1	19,3	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
85	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с ветвями вниз	54,7	13,6	повреждение от удара	отличное	отсутствует
86	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	64,2	15,9	отсутствует	хорошее	отсутствует
87	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,6	18,3	повреждение от удара	хорошее	ржавчина листьев
88	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с односторонним развитием	47,8	12,2	отсутствует	отличное	трутовик
89	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,7	16	отсутствует	отличное	мучнистая роса
90	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	60,6	14,9	повреждение коры	хорошее	отсутствует
91	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	72,3	18,5	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
92	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	56,9	14,1	отсутствует	хорошее	трутовик
93	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	66,3	16,2	дупло в стволе	хорошее	ржавчина листьев
94	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	70,8	18,1	отсутствует	отличное	отсутствует
95	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,4	12,5	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
96	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	64,6	15,8	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
97	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	61,5	15,1	трещина в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
98	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,3	19	дупло в стволе	удовлетворительное	трутовик
99	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с односторонним развитием	57,8	14,5	дупло в стволе	отличное	отсутствует
100	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,9	17,9	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
ул. Челюскинцев							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	68,2	17,7	повреждение от соли	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,5	15,1	повреждение коры	хорошее	трутовик
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	62,8	15,4	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,3	14	повреждение от удара	отличное	мучнистая роса
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,9	18,3	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,1	15,8	повреждение корней	хорошее	фомоз
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,4	12,1	трещина в стволе	отличное	фомоз
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,9	15,7	повреждение от удара	удовлетворительное	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	54,8	13,6	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,6	18,8	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,7	14,9	повреждение корней	хорошее	отсутствует
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	46,5	11,8	повреждение от соли	хорошее	трутовик
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,1	16	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,8	17,9	дупло в стволе	отличное	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,3	14,2	отсутствует	отличное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	65,9	16,2	трещина в стволе	отличное	трутовик
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,1	18,6	дупло в стволе	отличное	трутовик
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	47,8	12,2	поломанная ветвь	хорошее	мучнистая роса
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,6	15,5	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	63,4	15,6	отлом верхушки	отличное	отсутствует
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	75,3	19,3	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	54,3	13,4	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,2	16	повреждение от удара	хорошее	трутовик
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вниз	69,4	17,8	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	фомоз
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,5	12,4	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	66,1	16,2	трещина в стволе	хорошее	трутовик
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с односторонним развитием	60,1	14,7	трещина в стволе	Неудовлетворительное	трутовик
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,2	19	повреждение от удара	отличное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	57,7	14,4	отлом верхушки	отличное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	67,5	16,5	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	69,9	17,9	дупло в стволе	отличное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	46,7	11,9	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с редкой кроной	64,2	15,7	повреждение от удара	удовлетворительное	фомоз
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,1	15,2	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,8	19,4	повреждение коры	Неудовлетворительное	мучнистая роса
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,5	14,1	повреждение от соли	хорошее	трутовик
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,4	15,9	повреждение от удара	отличное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71,7	18,2	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с перпендикулярными ветвями	48	12,3	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	65,4	15,9	отсутствует	отличное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	59,4	14,5	повреждение корней	хорошее	отсутствует
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	73,4	18,7	отсутствует	хорошее	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	56,9	14,1	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	66,3	16,3	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	фомоз
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	70,5	18,1	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	46	11,7	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с ветвями вниз	64,7	15,8	повреждение от соли	хорошее	трутовик
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,8	15,4	повреждение корней	отличное	трутовик
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	74,9	19,2	повреждение от удара	хорошее	трутовик
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с односторонним развитием	54	13,3	отлом верхушки	отличное	отсутствует
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,9	16	повреждение от соли	отличное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,1	18,2	отсутствует	отличное	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,7	12,5	повреждение коры	хорошее	трутовик
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	66,6	16,3	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	61,3	15	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	отсутствует
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	73,8	18,8	отлом верхушки	отличное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	58,2	14,6	повреждение от соли	хорошее	ржавчина листьев
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	67,1	16,4	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,2	17,7	поломанная ветвь	удовлетворительное	фомоз
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,1	12	повреждение корней	отличное	трутовик
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,4	15,6	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	61,9	15,1	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	76,1	19,6	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	55,5	13,9	поломанная ветвь	отличное	фомоз
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	67,9	16,7	повреждение от соли	отличное	трутовик
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	70,8	18,1	отсутствует	хорошее	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	46,9	11,9	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	65,8	16	повреждение корней	хорошее	отсутствует
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,4	14,8	повреждение от удара	Неудовлетворительное	трутовик
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вниз	75,1	19,3	трещина в стволе	хорошее	трутовик
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,7	14,1	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	65,5	16,1	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с односторонним развитием	70,1	18	трещина в стволе	хорошее	ржавчина листьев
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,2	12,4	трещина в стволе	хорошее	трутовик
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	64,3	15,7	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
76	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,8	14,9	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
77	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	74,4	19,1	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
78	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	57,9	14,5	повреждение коры	хорошее	мучнистая роса
79	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	68,3	16,8	повреждение корней	хорошее	отсутствует
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	70,3	18	отлом верхушки	отличное	трутовик
Пр. им. Петра Столыпина							
1	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	5,3	3,2	дупло в стволе	отличное	отсутствует
2	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	6,7	3,5	повреждение коры	отличное	фомоз
3	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	8,1	3,7	отсутствует	хорошее	отсутствует
4	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	7,4	3,4	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
5	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	6	3,1	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
6	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	9,2	3,9	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
7	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	5,8	3,3	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
8	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	7,9	3,6	повреждение корней	хорошее	отсутствует
9	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	6,5	3,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
10	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	8,8	3,8	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
11	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	7,1	3,5	трещина в стволе	отличное	трутовик
12	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	5,5	3,1	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
13	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	9	3,9	дупло в стволе	отличное	отсутствует
14	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	6,3	3,2	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
15	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	8,4	3,7	оголение корневой шейки	удовлетворительное	трутовик
16	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	7,6	3,6	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
17	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	6,9	3,4	дупло в стволе	хорошее	трутовик
18	Вяз голландский ('Dodoens')	с редкой кроной	8,2	3,8	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
19	Вяз приземистый (U. pumila)	одноствольная	35,2	10,5	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
20	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	42,7	12,3	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
21	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	одноствольная	38,9	11,6	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
22	Вяз шершавый (U. glabra)	одноствольная	33,5	9,8	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
23	Вяз приземистый (U. pumila)	одноствольная	40,1	11,9	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
24	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	46,8	13,4	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
25	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	31,4	9,5	отсутствует	отличное	фомоз
26	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	41,6	12,1	отсутствует	отличное	фомоз
27	Вяз шершавый (U. glabra)	купол	36,7	10,7	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
28	Вяз приземистый (U. pumila)	с перпендикулярными ветвями	44,3	12,8	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
29	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	48,2	14	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
30	Вяз гладкий (U. laevis)	с редкой кроной	32,8	9,9	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
31	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	43,5	12,6	отсутствует	хорошее	отсутствует
32	Вяз шершавый (U. glabra)	с редкой кроной	37,9	11	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
33	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	45,6	13,2	отсутствует	отличное	трутовик
34	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	49,1	14,3	отсутствует	хорошее	трутовик
35	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	34,2	10,2	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
36	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с ветвями вниз	42,8	12,4	отсутствует	хорошее	отсутствует
37	Вяз шершавый (U. glabra)	купол	38,3	11,2	отсутствует	хорошее	отсутствует
38	Вяз приземистый (U. pumila)	редкая	46,7	13,5	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	отсутствует
39	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	50,3	14,6	повреждение коры	хорошее	отсутствует
Городской сад Липки							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	редкая	67,8	17,6	повреждение коры	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	61,2	15,1	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
3	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	горизонтальные	62,5	15,4	повреждение от удара	Неудовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,7	13,8	трещина в стволе	отличное	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	72,3	18,4	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	64,4	15,9	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	47,2	12	отлом верхушки	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,8	15,7	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	отсутствует
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с ветвями вбок	54,3	13,5	повреждение коры	отличное	трутовик
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,1	18,9	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	60,6	14,9	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	трутовик
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,4	11,8	отлом верхушки	хорошее	фомоз
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	65,2	16	поломанная ветвь	удовлетворительное	фомоз
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,9	17,9	повреждение от соли	отличное	трутовик
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	57,4	14,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	66,1	16,2	повреждение коры	хорошее	отсутствует
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,3	18,6	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,7	12,2	повреждение от удара	отличное	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с ветвями вбок	62,7	15,5	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	63,5	15,6	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	75,5	19,3	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	54,5	13,4	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	65,3	16	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,6	17,9	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,4	12,4	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	66,3	16,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,2	14,7	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,4	19	трещина в стволе	отличное	трутовик
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с перпендикулярными ветвями	57,8	14,4	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	67,6	16,5	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	70,1	18	трещина в стволе	хорошее	трутовик
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,8	11,9	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
33	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с редкой кроной	64,4	15,7	повреждение от химикатов	отличное	фомоз
34	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	62,2	15,2	отсутствует	хорошее	отсутствует
35	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	76	19,4	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
36	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	56,6	14,1	повреждение от удара	отличное	трутовик
37	Вяз приземистый (U. pumila)	редкая	64,5	15,9	отсутствует	отличное	отсутствует
38	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	71,8	18,2	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
39	Вяз гладкий (U. laevis)	горизонтальные	48,1	12,3	отсутствует	хорошее	фомоз
40	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	65,6	15,9	повреждение от соли	Неудовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	59,5	14,5	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
42	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	73,6	18,7	повреждение коры	хорошее	фомоз
43	Вяз шершавый (U. glabra)	одноствольная	57	14,1	повреждение коры	хорошее	фомоз
44	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	66,4	16,3	трещина в стволе	отличное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с ветвями вбок	70,8	18,1	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
46	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	46,1	11,7	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
47	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	редкая	64,8	15,8	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
48	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	62,9	15,4	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	горизонтальные	75,1	19,1	повреждение коры	хорошее	отсутствует
50	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	54,1	13,3	поломанная ветвь	хорошее	мучнистая роса
51	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	65	16	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
52	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	71,3	18,2	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
53	Вяз гладкий (U. laevis)	одноствольная	48,7	12,5	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
54	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	66,7	16,3	повреждение корней	хорошее	отсутствует
55	Вяз приземистый (U. pumila)	с ветвями вбок	61,4	15	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
56	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	74	18,8	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
57	Вяз шершавый (U. glabra)	одноствольная	58,3	14,5	трещина в стволе	отличное	отсутствует
58	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	67,2	16,4	отсутствует	хорошее	отсутствует
59	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с редкой кроной	69,4	17,7	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
60	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	47,3	12,1	отсутствует	удовлетворительное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вбок	68,1	17,7	повреждение от соли	отличное	фомоз
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями вбок	61,6	15,1	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	62,9	15,4	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,4	14	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,4	18,3	трещина в стволе	хорошее	трутовик
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	64,2	15,8	отлом верхушки	отличное	отсутствует
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,5	12,1	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	64	15,7	повреждение от соли	хорошее	фомоз
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	54,9	13,6	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,7	18,8	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,8	14,9	повреждение от соли	Неудовлетворительное	отсутствует
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,6	11,8	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	обломанная верхушка	65,3	16	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	70	17,9	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,5	14,2	повреждение от химикатов	удовлетворительное	мучнистая роса
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	66	16,2	поломанная ветвь	хорошее	мучнистая роса
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	73,2	18,6	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,9	12,2	повреждение коры	отличное	трутовик
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	62,7	15,5	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	63,5	15,6	повреждение коры	хорошее	отсутствует
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,4	19,3	дупло в стволе	отличное	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,4	13,4	отсутствует	отличное	трутовик
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	65,4	16	повреждение коры	хорошее	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	69,7	17,9	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	фомоз
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,6	12,4	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	66,4	16,2	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	60,3	14,7	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с горизонтальными ветвями	74,5	19	повреждение от удара	отличное	трутовик
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,9	14,4	трещина в стволе	отличное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	67,7	16,5	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,2	18	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	46,9	11,9	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	64,5	15,7	повреждение от соли	хорошее	трутовик
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом ветвей	62,3	15,2	оголение корневой шейки	удовлетворительное	трутовик
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,9	19,4	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,7	14,1	трещина в стволе	отличное	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	64,6	15,9	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,9	18,2	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,2	12,3	отсутствует	хорошее	ржавчина листьев
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	65,7	15,9	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с усыханием побегов	59,6	14,5	дупло в стволе	отличное	отсутствует
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,7	18,7	повреждение от удара	хорошее	трутовик
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,1	14,1	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями вбок	66,5	16,3	повреждение от удара	удовлетворительное	трутовик
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вбок	70,9	18,1	трещина в стволе	хорошее	трутовик
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,2	11,7	повреждение коры	хорошее	фомоз
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,9	15,8	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63	15,4	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,2	19,1	повреждение коры	отличное	ржавчина листьев
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	54,2	13,3	поломанная ветвь	удовлетворительное	трутовик
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	65,1	16	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	71,4	18,2	трещина в стволе	отличное	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	48,8	12,5	трещина в стволе	отличное	отсутствует
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	66,8	16,3	повреждение коры	Неудовлетворительное	трутовик
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,5	15	отсутствует	хорошее	отсутствует
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	обломанная верхушка	74,1	18,8	повреждение от соли	Неудовлетворительное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	58,4	14,5	повреждение коры	хорошее	отсутствует
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,3	16,4	отлом верхушки	отличное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	69,5	17,7	повреждение коры	Неудовлетворительное	трутовик
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47,4	12,1	оголение корневой шейки	отличное	фомоз
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,5	15,6	повреждение коры	хорошее	трутовик
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	62	15,1	повреждение от соли	отличное	трутовик
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	76,2	19,5	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,6	13,9	повреждение корней	отличное	отсутствует
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	67,8	16,6	трещина в стволе	отличное	трутовик
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	71	18	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обломанной верхушкой	47	11,9	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,9	16	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,5	14,8	повреждение от удара	Неудовлетворительное	отсутствует
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	75,3	19,2	дупло в стволе	отличное	отсутствует
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с горизонтальными ветвями	56,8	14	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,6	16,1	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	70,4	18	повреждение корней	хорошее	отсутствует
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,3	12,4	дупло в стволе	отличное	трутовик
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,4	15,7	повреждение от соли	отличное	фомоз
76	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	61	14,9	трещина в стволе	хорошее	трутовик
77	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с тупым углом ветвей	74,6	19,1	повреждение от соли	отличное	отсутствует
78	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	58	14,5	отлом верхушки	хорошее	ржавчина листьев
79	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	68,1	16,7	повреждение от соли	хорошее	трутовик
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	70,6	18	повреждение корней	отличное	отсутствует
81	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	46,5	11,8	отсутствует	отличное	отсутствует
82	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,9	15,7	повреждение от соли	отличное	отсутствует
83	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,5	15,2	повреждение коры	Неудовлетворительное	отсутствует
84	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с усыханием побегов	75,7	19,3	трещина в стволе	хорошее	мучнистая роса
85	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	54,8	13,6	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	трутовик
40	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	35,6	10,5	повреждение от удара	отличное	отсутствует
41	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с ветвями вбок	44,1	12,8	отлом верхушки	отличное	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
42	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с ветвями вбок	39,4	11,5	повреждение коры	Неудовлетворительное	отсутствует
43	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	47,9	13,8	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
44	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	51,6	14,9	отлом верхушки	хорошее	трутовик
45	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	36,8	10,8	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
46	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	45,3	13,1	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
47	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	40,7	11,8	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	48,4	14	дупло в стволе	отличное	трутовик
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	52,8	15,1	повреждение от газонокосилки	Неудовлетворительное	трутовик
50	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	37,9	11	отлом верхушки	отличное	отсутствует
51	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	46,2	13,3	повреждение корней	хорошее	отсутствует
52	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	41,9	12	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует
53	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	обломанная верхушка	49,7	14,3	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
54	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	53,4	15,3	повреждение коры	отличное	фомоз
55	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	39,1	11,3	повреждение коры	хорошее	отсутствует
56	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	47,5	13,6	повреждение коры	удовлетворительное	трутовик
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	43,2	12,3	отлом верхушки	хорошее	трутовик
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	50,9	14,6	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	54,7	15,6	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	40,3	11,6	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	трутовик
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	48,8	13,9	повреждение корней	отличное	отсутствует
62	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	44,5	12,6	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	отсутствует
63	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	52,1	14,9	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
64	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	55,9	15,9	повреждение корней	хорошее	трутовик
65	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	41,7	11,9	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
66	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	50,2	14,2	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
67	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	45,8	12,9	отлом верхушки	отличное	отсутствует
68	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с горизонтальными ветвями	53,3	15,2	повреждение от газонокосилки	хорошее	ржавчина листьев
69	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	57,2	16,2	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
70	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	42,9	12,2	повреждение от соли	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
71	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	51,5	14,5	оголение корневой шейки	хорошее	фомоз
72	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	47,1	13,2	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
73	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	54,6	15,5	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
74	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с тупым углом ветвей	58,4	16,5	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
75	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	44,2	12,5	отсутствует	удовлетворительное	фомоз
76	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	52,8	14,8	отсутствует	хорошее	трутовик
77	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с перпендикулярными ветвями	48,3	13,5	оголение корневой шейки	отличное	фомоз
78	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	55,9	15,8	повреждение от соли	хорошее	фомоз
79	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	59,7	16,8	повреждение корней	хорошее	отсутствует
80	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	45,5	12,8	повреждение коры	отличное	фомоз
81	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с усыханием побегов	54,1	15,1	оголение корневой шейки	удовлетворительное	трутовик
82	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	49,6	13,8	трещина в стволе	хорошее	трутовик
83	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	57,2	16,1	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
84	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вбок	60,9	17,1	повреждение от удара	хорошее	ржавчина листьев
85	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с ветвями вбок	46,8	13,1	дупло в стволе	отличное	отсутствует
86	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	55,4	15,4	повреждение от соли	отличное	отсутствует
87	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	50,9	14,1	повреждение от химикатов	отличное	фомоз
88	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	58,5	16,4	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
89	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	62,1	17,4	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
90	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,1	13,4	дупло в стволе	Неудовлетворительное	фомоз
91	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	56,7	15,7	повреждение от соли	отличное	ржавчина листьев
92	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	52,2	14,4	повреждение коры	отличное	отсутствует
93	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	59,8	16,7	дупло в стволе	удовлетворительное	трутовик
94	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	63,4	17,7	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
95	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	49,4	13,7	повреждение от соли	отличное	ржавчина листьев
96	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	обломанная верхушка	58	16	дупло в стволе	отличное	отсутствует
97	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	53,5	14,7	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
98	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,1	17	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
99	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	64,7	18	повреждение от химикатов	хорошее	мучнистая роса

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
100	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	50,7	14	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
101	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	59,3	16,3	повреждение коры	хорошее	отсутствует
102	Вяз шершавый (U. glabra)	горизонтальные	54,8	15	трещина в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
103	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	62,4	17,3	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
104	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	66	18,3	дупло в стволе	отличное	отсутствует
105	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	52	14,3	повреждение от соли	Неудовлетворительное	мучнистая роса
106	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	одноствольная	60,6	16,6	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
107	Вяз шершавый (U. glabra)	с обломанной верхушкой	56,1	15,3	повреждение корней	отличное	отсутствует
108	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	63,7	17,6	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
109	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	67,3	18,6	повреждение корней	Неудовлетворительное	трутовик
110	Вяз гладкий (U. laevis)	асимметричная	53,3	14,6	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
111	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с горизонтальными ветвями	61,9	16,9	трещина в стволе	отличное	отсутствует
112	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	57,4	15,6	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
113	Вяз приземистый (U. pumila)	редкая	65	17,9	повреждение от удара	отличное	отсутствует
114	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	68,6	18,9	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
115	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	54,6	14,9	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
116	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	одноствольная	63,2	17,2	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
117	Вяз шершавый (U. glabra)	с тупым углом ветвей	58,7	15,9	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
118	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	66,3	18,2	повреждение коры	отличное	отсутствует
119	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	69,9	19,2	повреждение корней	хорошее	ржавчина листьев
120	Вяз гладкий (U. laevis)	с перпендикулярными ветвями	55,9	15,2	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
Детский парк							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	67,9	17,6	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
2	Вяз приземистый (U. pumila)	обломанная верхушка	61,4	15,1	отсутствует	отличное	отсутствует
3	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	асимметричная	62,7	15,4	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
4	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	56,2	14	оголение корневой шейки	хорошее	ржавчина листьев
5	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	редкая	72,2	18,3	трещина в стволе	отличное	мучнистая роса
6	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	64,3	15,8	повреждение корней	хорошее	трутовик
7	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	47,4	12,1	повреждение корней	Неудовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	63,9	15,7	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	54,8	13,6	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,8	18,8	повреждение от удара	хорошее	фомоз
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,7	14,9	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,5	11,8	отсутствует	отличное	отсутствует
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с обломанной верхушкой	65,2	16	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,9	17,9	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,4	14,2	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	66,1	16,2	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с горизонтальными ветвями	73,3	18,6	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,8	12,2	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	62,8	15,5	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	63,6	15,6	дупло в стволе	отличное	отсутствует
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,5	19,3	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	обломанная верхушка	54,4	13,4	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	65,3	16	повреждение от соли	Неудовлетворительное	трутовик
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,8	17,9	трещина в стволе	отличное	фомоз
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	48,5	12,4	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	66,3	16,2	отлом верхушки	хорошее	трутовик
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,2	14,7	повреждение корней	удовлетворительное	фомоз
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	74,4	19	отсутствует	отличное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	57,8	14,4	дупло в стволе	отличное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,7	16,5	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,1	18	отлом верхушки	отличное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,8	11,9	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с обломанной верхушкой	64,4	15,7	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,2	15,2	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,9	19,4	повреждение от удара	отличное	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	56,6	14,1	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с горизонтальными ветвями	64,5	15,9	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,8	18,2	трещина в стволе	отличное	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	48,1	12,3	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	65,6	15,9	отсутствует	отличное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	59,5	14,5	трещина в стволе	отличное	фомоз
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	обломанная верхушка	73,6	18,7	дупло в стволе	отличное	фомоз
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	57	14,1	повреждение корней	хорошее	фомоз
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	66,4	16,3	отлом верхушки	отличное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	70,8	18,1	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,1	11,7	повреждение от газонокосилки	отличное	мучнистая роса
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,8	15,8	повреждение коры	хорошее	отсутствует
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	62,9	15,4	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	75,1	19,1	повреждение корней	отличное	отсутствует
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	54,2	13,3	повреждение от удара	отличное	отсутствует
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65	16	повреждение корней	отличное	трутовик
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	71,3	18,2	дупло в стволе	отличное	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обломанной верхушкой	48,7	12,5	повреждение корней	хорошее	трутовик
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	66,7	16,3	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,4	15	повреждение от соли	хорошее	трутовик
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	74	18,8	трещина в стволе	отличное	ржавчина листьев
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с горизонтальными ветвями	58,3	14,5	повреждение коры	отличное	отсутствует
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,2	16,4	повреждение коры	отличное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	69,4	17,7	отлом верхушки	отличное	фомоз
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47,3	12,1	трещина в стволе	Неудовлетворительное	мучнистая роса
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,5	15,6	трещина в стволе	хорошее	трутовик
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	обломанная верхушка	62	15,1	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	76,2	19,5	дупло в стволе	отличное	трутовик
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,6	13,9	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	67,8	16,6	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71	18	повреждение от соли	отличное	отсутствует
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47	11,9	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	65,9	16	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	60,5	14,8	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,3	19,2	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,8	14	отсутствует	хорошее	отсутствует
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	65,6	16,1	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	70,4	18	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,3	12,4	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	64,4	15,7	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
76	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	61	14,9	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
77	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с горизонтальными ветвями	74,6	19,1	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
78	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	58	14,5	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
79	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	68,1	16,7	повреждение коры	Неудовлетворительное	трутовик
80	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,6	18	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
81	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,5	11,8	повреждение от соли	отличное	трутовик
82	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	обломанная верхушка	63,9	15,7	повреждение от соли	отличное	фомоз
83	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	62,5	15,2	повреждение коры	хорошее	фомоз
84	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,7	19,3	повреждение от химикатов	хорошее	фомоз
85	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	54,8	13,6	повреждение от удара	отличное	отсутствует
86	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	72,5	18,4	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
87	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,7	15,7	повреждение коры	хорошее	фомоз
88	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	65	15,8	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
89	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с редкой кроной	55,4	13,8	повреждение от газонокосилки	хорошее	мучнистая роса
90	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,8	19	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
91	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,8	15	повреждение коры	хорошее	трутовик
92	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	47,6	12,2	повреждение коры	отличное	трутовик
93	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с обломанной верхушкой	66,2	16,1	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
94	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,2	14,2	повреждение от удара	хорошее	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
95	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	73,4	18,6	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
96	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	64,9	16	отлом верхушки	отличное	отсутствует
97	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с горизонтальными ветвями	48,9	12,5	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
98	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,3	15,5	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
99	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	56,3	14	отсутствует	Неудовлетворительное	мучнистая роса
100	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,8	19,4	отсутствует	отличное	фомоз
101	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,9	14,8	отсутствует	отличное	отсутствует
102	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	обломанная верхушка	46,7	11,9	повреждение корней	хорошее	мучнистая роса
103	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	асимметричная	64,7	15,7	повреждение корней	хорошее	отсутствует
104	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	58,1	14,5	повреждение от химикатов	хорошее	фомоз
105	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,6	18,2	трещина в стволе	удовлетворительное	фомоз
106	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,4	16,1	повреждение от удара	хорошее	трутовик
ул. Коммунистическая							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	67,6	17,5	отсутствует	хорошее	трутовик
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с обломанной верхушкой	61,3	15,1	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,6	15,4	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	56,1	14	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,1	18,3	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	64,2	15,8	дупло в стволе	отличное	трутовик
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47,3	12,1	повреждение корней	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	63,8	15,7	отсутствует	хорошее	отсутствует
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	54,7	13,6	отсутствует	отличное	фомоз
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,7	18,8	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,6	14,9	отсутствует	хорошее	отсутствует
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с усыханием побегов	46,4	11,8	повреждение коры	отличное	трутовик
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,1	16	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	69,8	17,9	повреждение от соли	хорошее	трутовик
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,3	14,2	отсутствует	отличное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	66	16,2	повреждение от соли	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,2	18,6	отлом верхушки	отличное	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	47,7	12,2	повреждение от удара	хорошее	трутовик
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,7	15,5	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	трутовик
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	63,5	15,6	дупло в стволе	отличное	трутовик
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,4	19,3	отсутствует	отличное	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с ветвями вбок	54,3	13,4	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,2	16	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	69,7	17,9	отлом верхушки	удовлетворительное	трутовик
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,4	12,4	повреждение от соли	отличное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с тупым углом	66,2	16,2	трещина в стволе	отличное	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,1	14,7	отсутствует	Неудовлетворительное	трутовик
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	74,3	19	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,7	14,4	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,6	16,5	повреждение коры	отличное	ржавчина листьев
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	70	18	отлом верхушки	отличное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	46,7	11,9	отсутствует	отличное	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	64,3	15,7	трещина в стволе	отличное	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,1	15,2	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	75,8	19,4	повреждение корней	отличное	трутовик
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,5	14,1	повреждение от химикатов	Неудовлетворительное	ржавчина листьев
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	64,4	15,9	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,7	18,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	48	12,3	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	65,5	15,9	повреждение коры	отличное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с усыханием побегов	59,4	14,5	повреждение коры	хорошее	трутовик
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,5	18,7	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	56,9	14,1	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	66,3	16,3	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	70,7	18,1	трещина в стволе	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
46	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	46	11,7	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
47	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с редкой кроной	64,7	15,8	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
48	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	62,8	15,4	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	75	19,1	дупло в стволе	удовлетворительное	трутовик
50	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	54,1	13,3	повреждение коры	хорошее	трутовик
51	Вяз приземистый (U. pumila)	с ветвями вбок	64,9	16	повреждение от химикатов	отличное	фомоз
52	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	71,2	18,2	повреждение от удара	Неудовлетворительное	отсутствует
53	Вяз гладкий (U. laevis)	редкая	48,6	12,5	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
54	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	66,6	16,3	дупло в стволе	отличное	отсутствует
55	Вяз приземистый (U. pumila)	с тупым углом	61,3	15	отлом верхушки	отличное	отсутствует
56	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	73,9	18,8	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
57	Вяз шершавый (U. glabra)	асимметричная	58,2	14,5	повреждение от удара	удовлетворительное	трутовик
58	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	67,1	16,4	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	69,3	17,7	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
60	Вяз гладкий (U. laevis)	с обломанной верхушкой	47,2	12,1	отлом верхушки	отличное	трутовик
Площадь Свободы							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	68,3	17,7	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	61,7	15,1	отсутствует	отличное	отсутствует
3	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	одноствольная	63	15,4	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	отсутствует
4	Вяз шершавый (U. glabra)	с тупым углом ветвей	56,5	14	отлом верхушки	отличное	отсутствует
5	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	72,5	18,3	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
6	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	64,5	15,8	повреждение корней	хорошее	отсутствует
7	Вяз гладкий (U. laevis)	с перпендикулярными ветвями	47,6	12,1	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	редкая	64,1	15,7	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
9	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	55	13,6	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
10	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	73,9	18,8	трещина в стволе	отличное	отсутствует
11	Вяз приземистый (U. pumila)	с усыханием побегов	60,9	14,9	дупло в стволе	отличное	отсутствует
12	Вяз гладкий (U. laevis)	одноствольная	46,7	11,8	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
13	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	65,4	16	дупло в стволе	хорошее	фомоз

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	70,1	17,9	повреждение от удара	отличное	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,6	14,2	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с односторонним развитием	66,2	16,2	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,4	18,6	отсутствует	хорошее	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	48	12,2	повреждение от соли	хорошее	трутовик
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,9	15,5	дупло в стволе	хорошее	трутовик
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,7	15,6	повреждение от соли	хорошее	фомоз
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с загущённой кроной	75,6	19,3	трещина в стволе	удовлетворительное	трутовик
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	54,5	13,4	повреждение от газонокосилки	хорошее	ржавчина листьев
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,5	16	повреждение корней	хорошее	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	69,9	17,9	повреждение корней	хорошее	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с провисающими ветвями	48,7	12,4	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	фомоз
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	асимметричная	66,5	16,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,4	14,7	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,6	19	повреждение от соли	отличное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	58	14,4	отсутствует	отличное	трутовик
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом ветвей	67,8	16,5	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	70,3	18	дупло в стволе	хорошее	трутовик
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47	11,9	отлом верхушки	хорошее	трутовик
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	64,6	15,7	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	62,4	15,2	отсутствует	отличное	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	76,1	19,4	поломанная ветвь	отличное	трутовик
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,8	14,1	дупло в стволе	хорошее	трутовик
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с усыханием побегов	64,7	15,9	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	72	18,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,3	12,3	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	65,8	15,9	отлом верхушки	Неудовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	59,7	14,5	отлом верхушки	отличное	мучнистая роса
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с односторонним развитием	73,8	18,7	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
43	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	57,2	14,1	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
44	Вяз приземистый (U. pumila)	редкая	66,6	16,3	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
45	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	71	18,1	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
46	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	46,3	11,7	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
47	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с загущённой кроной	65	15,8	отсутствует	удовлетворительное	ржавчина листьев
48	Вяз приземистый (U. pumila)	одностовльная	63,1	15,4	дупло в стволе	отличное	трутовик
49	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	75,3	19,1	повреждение от соли	отличное	отсутствует
50	Вяз шершавый (U. glabra)	купол	54,3	13,3	отсутствует	отличное	трутовик
ул. Тельмана							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одностовльная	67,7	17,6	отлом верхушки	удовлетворительное	трутовик
2	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	61,4	15,1	повреждение от удара	отличное	отсутствует
3	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с редкой кроной	62,8	15,4	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
4	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	56,2	14	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	мучнистая роса
5	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	72,3	18,3	дупло в стволе	хорошее	фомоз
6	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	64,3	15,8	дупло в стволе	отличное	отсутствует
7	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	47,4	12,1	трещина в стволе	удовлетворительное	мучнистая роса
8	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	63,9	15,7	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
9	Вяз шершавый (U. glabra)	с перпендикулярными ветвями	54,8	13,6	отсутствует	удовлетворительное	фомоз
10	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одностовльная	73,8	18,8	повреждение от удара	удовлетворительное	трутовик
11	Вяз приземистый (U. pumila)	с редкой кроной	60,7	14,9	повреждение от удара	хорошее	ржавчина листьев
12	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	46,5	11,8	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
13	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с редкой кроной	65,2	16	повреждение коры	отличное	отсутствует
14	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с редкой кроной	69,9	17,9	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
15	Вяз шершавый (U. glabra)	одностовльная	57,4	14,2	отлом верхушки	отличное	трутовик
16	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	66,1	16,2	повреждение от соли	хорошее	мучнистая роса
17	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	редкая	73,3	18,6	повреждение коры	хорошее	трутовик
18	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	47,8	12,2	повреждение от химикатов	Неудовлетворительное	ржавчина листьев
19	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	горизонтальные	62,8	15,5	повреждение от удара	Неудовлетворительное	отсутствует
20	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	63,6	15,6	трещина в стволе	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	75,5	19,3	отсутствует	удовлетворительное	трутовик
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,4	13,4	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	65,3	16	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	69,8	17,9	отсутствует	отличное	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	48,5	12,4	повреждение от соли	отличное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	66,3	16,2	дупло в стволе	отличное	трутовик
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	60,2	14,7	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	74,4	19	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	57,8	14,4	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	67,7	16,5	повреждение коры	отличное	мучнистая роса
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	70,1	18	дупло в стволе	отличное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,8	11,9	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с редкой кроной	64,4	15,7	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	62,2	15,2	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,9	19,4	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,6	14,1	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,5	15,9	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,8	18,2	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,1	12,3	поломанная ветвь	отличное	трутовик
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с перпендикулярными ветвями	65,6	15,9	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	59,5	14,5	трещина в стволе	отличное	отсутствует
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	73,6	18,7	трещина в стволе	отличное	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57	14,1	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	66,4	16,3	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	70,8	18,1	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,1	11,7	повреждение корней	отличное	трутовик
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,8	15,8	повреждение корней	хорошее	отсутствует
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	62,9	15,4	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,1	19,1	повреждение от соли	Неудовлетворительное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	54,2	13,3	трещина в стволе	хорошее	фомоз
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65	16	отсутствует	отличное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	71,3	18,2	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,7	12,5	дупло в стволе	удовлетворительное	трутовик
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	66,7	16,3	трещина в стволе	отличное	фомоз
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	61,4	15	повреждение корней	удовлетворительное	трутовик
ул. Театральная							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вбок	68,4	17,7	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61,8	15,1	отсутствует	хорошее	отсутствует
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	63,1	15,4	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,6	14	оголение корневой шейки	отличное	фомоз
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с тупым углом	72,6	18,3	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	64,6	15,8	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	асимметричная	47,7	12,1	повреждение от соли	хорошее	фомоз
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,2	15,7	повреждение коры	удовлетворительное	трутовик
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,1	13,6	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	74	18,8	отсутствует	хорошее	фомоз
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	61	14,9	отлом верхушки	отличное	ржавчина листьев
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	горизонтальные	46,8	11,8	повреждение коры	отличное	отсутствует
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,5	16	отлом верхушки	отличное	трутовик
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	70,2	17,9	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,7	14,2	повреждение корней	хорошее	ржавчина листьев
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	66,3	16,2	дупло в стволе	отличное	отсутствует
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,5	18,6	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	48,1	12,2	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63	15,5	повреждение корней	удовлетворительное	фомоз
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с усыханием побегов	63,8	15,6	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,7	19,3	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	54,6	13,4	повреждение коры	отличное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	65,6	16	трещина в стволе	удовлетворительное	фомоз
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	горизонтальные	70	17,9	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,8	12,4	дупло в стволе	удовлетворительное	трутовик
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с редкой кроной	66,6	16,2	повреждение от соли	отличное	трутовик
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,5	14,7	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с ветвями вбок	74,7	19	отлом верхушки	отличное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	58,1	14,4	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	67,9	16,5	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	70,4	18	повреждение от газонокосилки	отличное	фомоз
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с тупым углом	47,1	11,9	повреждение корней	хорошее	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	64,7	15,7	повреждение от удара	удовлетворительное	трутовик
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	62,5	15,2	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	76,2	19,4	повреждение от соли	отличное	трутовик
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,9	14,1	повреждение коры	отличное	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с обломанной верхушкой	64,8	15,9	оголение корневой шейки	хорошее	фомоз
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	72,1	18,2	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	трутовик
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	горизонтальные	48,4	12,3	повреждение от соли	отличное	трутовик
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,9	15,9	отсутствует	отличное	отсутствует
ул. Халтурина							
1	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	68,2	17,7	трещина в стволе	отличное	отсутствует
2	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с обломанной верхушкой	61,6	15,1	повреждение корней	хорошее	отсутствует
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	62,9	15,4	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	56,3	14	повреждение коры	хорошее	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	72,4	18,3	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с горизонтальными ветвями	64,4	15,8	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,5	12,1	отсутствует	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	редкая	64	15,7	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,9	13,6	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,7	18,8	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	60,8	14,9	повреждение от соли	удовлетворительное	мучнистая роса
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с тупым углом ветвей	46,6	11,8	поломанная ветвь	Неудовлетворительное	отсутствует
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,3	16	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70	17,9	трещина в стволе	отличное	трутовик
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с перпендикулярными ветвями	57,5	14,2	трещина в стволе	хорошее	трутовик
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	66	16,2	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	73,3	18,6	повреждение от удара	отличное	отсутствует
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,8	12,2	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	62,8	15,5	повреждение от удара	отличное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	асимметричная	63,6	15,6	повреждение от газонокосилки	отличное	мучнистая роса
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с горизонтальными ветвями	75,5	19,3	дупло в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	54,4	13,4	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	65,4	16	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	69,8	17,9	трещина в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,5	12,4	повреждение коры	хорошее	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	66,4	16,2	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом ветвей	60,3	14,7	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,5	19	повреждение коры	хорошее	трутовик
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,9	14,4	повреждение коры	хорошее	трутовик
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с перпендикулярными ветвями	67,7	16,5	трещина в стволе	отличное	отсутствует
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	70,2	18	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обломанной верхушкой	46,9	11,9	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,5	15,7	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	62,3	15,2	повреждение от удара	Неудовлетворительное	трутовик
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	75,9	19,4	повреждение от соли	отличное	трутовик
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с горизонтальными ветвями	56,7	14,1	повреждение коры	отличное	мучнистая роса
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,6	15,9	повреждение коры	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	71,9	18,2	повреждение коры	отличное	трутовик
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,2	12,3	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
40	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	65,7	15,9	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (U. pumila)	одноствольная	59,6	14,5	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
42	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с тупым углом ветвей	73,7	18,7	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
43	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	57,1	14,1	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
44	Вяз приземистый (U. pumila)	купол	66,5	16,3	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
45	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с перпендикулярными ветвями	70,9	18,1	дупло в стволе	отличное	отсутствует
46	Вяз гладкий (U. laevis)	одноствольная	46,2	11,7	повреждение коры	хорошее	фомоз
47	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	с обломанной верхушкой	64,9	15,8	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
48	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	63	15,4	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
49	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	75,2	19,1	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
50	Вяз шершавый (U. glabra)	асимметричная	54,3	13,3	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
51	Вяз приземистый (U. pumila)	с горизонтальными ветвями	65,1	16	трещина в стволе	Неудовлетворительное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	71,4	18,2	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
53	Вяз гладкий (U. laevis)	редкая	48,8	12,5	повреждение от соли	удовлетворительное	трутовик
54	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	66,8	16,3	отсутствует	хорошее	отсутствует
55	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	61,5	15	повреждение от соли	отличное	отсутствует
56	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	74,1	18,8	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
57	Вяз шершавый (U. glabra)	с тупым углом ветвей	58,4	14,5	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
58	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	67,3	16,4	повреждение от химикатов	Неудовлетворительное	ржавчина листьев
59	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	69,5	17,7	поломанная ветвь	отличное	ржавчина листьев
60	Вяз гладкий (U. laevis)	с перпендикулярными ветвями	47,4	12,1	повреждение от соли	отличное	отсутствует
61	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	одноствольная	63,6	15,6	отлом верхушки	хорошее	отсутствует
62	Вяз приземистый (U. pumila)	с обломанной верхушкой	62,1	15,1	отсутствует	удовлетворительное	трутовик
63	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	76,3	19,5	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
64	Вяз шершавый (U. glabra)	купол	55,7	13,9	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
65	Вяз приземистый (U. pumila)	асимметричная	67,9	16,6	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
Набережная им. Рудченко							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	68,5	17,7	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
2	Вяз приземистый (U. pumila)	редкая	61,9	15,1	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
3	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	63,2	15,4	повреждение корней	хорошее	отсутствует
4	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	56,7	14	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
5	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,7	18,3	повреждение от газонокосилки	отличное	трутовик
6	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с редкой кроной	64,7	15,8	повреждение от соли	отличное	фомоз
7	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47,8	12,1	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с ветвями вбок	64,3	15,7	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
9	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	55,2	13,6	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
10	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	74,1	18,8	повреждение от газонокосилки	хорошее	ржавчина листьев
11	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,1	14,9	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
12	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с тупым углом	46,9	11,8	трещина в стволе	удовлетворительное	трутовик
13	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	65,6	16	повреждение коры	отличное	фомоз
14	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	асимметричная	70,3	17,9	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
15	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,8	14,2	дупло в стволе	отличное	отсутствует
16	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	66,4	16,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
17	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	73,6	18,6	повреждение от соли	хорошее	трутовик
18	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,2	12,2	трещина в стволе	отличное	отсутствует
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,1	15,5	повреждение коры	отличное	отсутствует
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	63,9	15,6	повреждение от химикатов	удовлетворительное	мучнистая роса
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,8	19,3	повреждение коры	отличное	отсутствует
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	горизонтальные	54,7	13,4	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,7	16	повреждение корней	отличное	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	70,1	17,9	повреждение корней	хорошее	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,9	12,4	отсутствует	отличное	отсутствует
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с ветвями вбок	66,7	16,2	поломанная ветвь	хорошее	фомоз
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,6	14,7	повреждение корней	Неудовлетворительное	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	74,8	19	повреждение от удара	отличное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	58,2	14,4	повреждение коры	хорошее	трутовик
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом	68	16,5	поломанная ветвь	удовлетворительное	трутовик
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,5	18	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	асимметричная	47,2	11,9	отсутствует	хорошее	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,8	15,7	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,6	15,2	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с обломанной верхушкой	76,3	19,4	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57	14,1	повреждение корней	хорошее	отсутствует
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	64,9	15,9	повреждение коры	отличное	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	72,2	18,2	повреждение коры	хорошее	трутовик
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	48,5	12,3	трещина в стволе	хорошее	трутовик
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	горизонтальные	66	15,9	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	59,7	14,5	повреждение коры	удовлетворительное	фомоз
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с редкой кроной	73,8	18,7	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,2	14,1	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с ветвями вбок	66,6	16,3	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71	18,1	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	46,4	11,7	отлом верхушки	отличное	отсутствует
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,1	15,8	повреждение корней	удовлетворительное	отсутствует
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с тупым углом	63,2	15,4	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	трутовик
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	75,4	19,1	отлом верхушки	удовлетворительное	трутовик
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	асимметричная	54,4	13,3	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,2	16	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,5	18,2	повреждение корней	хорошее	ржавчина листьев
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с обломанной верхушкой	48,9	12,5	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	66,9	16,3	повреждение от соли	отличное	трутовик
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,6	15	повреждение коры	отличное	отсутствует
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	74,2	18,8	повреждение от удара	удовлетворительное	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	58,5	14,5	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	горизонтальные	67,4	16,4	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	69,6	17,7	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с редкой кроной	47,5	12,1	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
61	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	63,7	15,6	повреждение от удара	удовлетворительное	ржавчина листьев
62	Вяз приземистый (U. pumila)	с ветвями вбок	62,2	15,1	оголение корневой шейки	отличное	трутовик
63	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	купол	76,4	19,5	оголение корневой шейки	хорошее	трутовик
64	Вяз шершавый (U. glabra)	редкая	55,8	13,9	повреждение корней	отличное	ржавчина листьев
65	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	68	16,6	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
66	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с тупым углом	71,1	18	повреждение от соли	отличное	трутовик
67	Вяз гладкий (U. laevis)	купол	47,1	11,9	повреждение от соли	отличное	отсутствует
68	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	асимметричная	66	16	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
69	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	60,7	14,8	отлом верхушки	отличное	отсутствует
70	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	75,5	19,2	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
Городской парк "Покровский"							
1	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	одноствольная	68,6	17,7	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
2	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	62	15,1	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
3	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	раскидистая	63,3	15,4	повреждение от химикатов	хорошее	фомоз
4	Вяз шершавый (U. glabra)	купол	56,8	14	поломанная ветвь	хорошее	отсутствует
5	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с односторонним развитием	72,8	18,3	отлом верхушки	Неудовлетворительное	отсутствует
6	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	64,8	15,8	повреждение от соли	отличное	отсутствует
7	Вяз гладкий (U. laevis)	редкая	47,9	12,1	повреждение от соли	отличное	отсутствует
8	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	64,4	15,7	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
9	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	55,3	13,6	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
10	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	с загущенной кроной	74,2	18,8	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
11	Вяз приземистый (U. pumila)	одноствольная	61,2	14,9	отлом верхушки	отличное	отсутствует
12	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	47	11,8	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
13	Вяз граболистный (U. carpinifolia)	купол	65,7	16	повреждение от соли	удовлетворительное	фомоз
14	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	70,4	17,9	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
15	Вяз шершавый (U. glabra)	раскидистая	57,9	14,2	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
16	Вяз приземистый (U. pumila)	раскидистая	66,5	16,2	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
17	Вяз мелколистный (U. parvifolia)	раскидистая	73,7	18,6	поломанная ветвь	отличное	трутовик
18	Вяз гладкий (U. laevis)	раскидистая	48,3	12,2	повреждение корней	отличное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
19	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	63,2	15,5	повреждение коры	Неудовлетворительное	трутовик
20	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	64	15,6	поломанная ветвь	отличное	трутовик
21	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	75,9	19,3	дупло в стволе	хорошее	трутовик
22	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	54,8	13,4	отсутствует	отличное	отсутствует
23	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	65,8	16	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
24	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	70,2	17,9	повреждение от удара	отличное	отсутствует
25	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	49	12,4	повреждение от удара	удовлетворительное	ржавчина листьев
26	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	66,8	16,2	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
27	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	60,7	14,7	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
28	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с односторонним развитием	74,9	19	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
29	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	58,3	14,4	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
30	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	68,1	16,5	дупло в стволе	Неудовлетворительное	трутовик
31	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	70,6	18	отсутствует	хорошее	отсутствует
32	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,3	11,9	повреждение от удара	отличное	отсутствует
33	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с загущенной кроной	64,9	15,7	повреждение от газонокосилки	отличное	ржавчина листьев
34	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	62,7	15,2	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
35	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	76,4	19,4	повреждение коры	отличное	отсутствует
36	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	57,1	14,1	отлом верхушки	хорошее	трутовик
37	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65	15,9	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
38	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	72,3	18,2	дупло в стволе	отличное	ржавчина листьев
39	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,6	12,3	повреждение от химикатов	удовлетворительное	трутовик
40	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	66,1	15,9	трещина в стволе	отличное	фомоз
41	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	59,8	14,5	повреждение коры	хорошее	отсутствует
42	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	73,9	18,7	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
43	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	57,3	14,1	оголение корневой шейки	хорошее	фомоз
44	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	66,7	16,3	повреждение от соли	Неудовлетворительное	отсутствует
45	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	71,1	18,1	дупло в стволе	отличное	мучнистая роса
46	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	46,5	11,7	повреждение коры	хорошее	отсутствует
47	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	65,2	15,8	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
48	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	63,3	15,4	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
49	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,5	19,1	повреждение коры	хорошее	отсутствует
50	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	купол	54,5	13,3	оголение корневой шейки	Неудовлетворительное	отсутствует
51	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с односторонним развитием	65,3	16	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
52	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,6	18,2	дупло в стволе	хорошее	отсутствует
53	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	редкая	49	12,5	повреждение от соли	отличное	трутовик
54	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	67	16,3	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
55	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,7	15	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
56	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	с загущенной кроной	74,3	18,8	повреждение коры	хорошее	отсутствует
57	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одностовльная	58,6	14,5	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
58	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,5	16,4	дупло в стволе	отличное	отсутствует
59	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	69,7	17,7	повреждение корней	хорошее	ржавчина листьев
60	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,6	12,1	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
61	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	63,8	15,6	повреждение корней	отличное	отсутствует
62	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,3	15,1	повреждение коры	хорошее	трутовик
63	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	76,5	19,5	оголение корневой шейки	удовлетворительное	отсутствует
64	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	55,9	13,9	отсутствует	отличное	отсутствует
65	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одностовльная	68,1	16,6	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
66	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одностовльная	71,2	18	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
67	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одностовльная	47,2	11,9	повреждение коры	удовлетворительное	отсутствует
68	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одностовльная	66,1	16	поломанная ветвь	удовлетворительное	отсутствует
69	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одностовльная	60,8	14,8	повреждение от химикатов	удовлетворительное	отсутствует
70	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одностовльная	75,6	19,2	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
71	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56	14	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
72	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,4	16,1	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
73	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	71,3	18,1	повреждение корней	хорошее	отсутствует
74	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с односторонним развитием	48,4	12,4	отсутствует	Неудовлетворительное	отсутствует
75	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,3	15,8	отсутствует	удовлетворительное	мучнистая роса
76	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	редкая	61,8	15	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
77	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,4	18,9	отсутствует	хорошее	ржавчина листьев
78	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,4	15,2	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
79	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	с загущённой кроной	63,6	15,6	повреждение от удара	отличное	отсутствует
80	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	54,9	13,5	повреждение от удара	отличное	трутовик
81	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	75,8	19,1	отлом верхушки	хорошее	трутовик
82	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	63,8	15,7	повреждение от газонокосилки	отличное	отсутствует
83	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	47,7	12	отлом верхушки	удовлетворительное	ржавчина листьев
84	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,5	15,9	дупло в стволе	удовлетворительное	отсутствует
85	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	57,4	14,2	повреждение коры	отличное	фомоз
86	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	66,9	16,3	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	отсутствует
87	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	73,9	18,7	трещина в стволе	отличное	отсутствует
88	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	48,7	12,3	повреждение от соли	отличное	отсутствует
89	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	64,3	15,6	повреждение от соли	хорошее	трутовик
90	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	64,4	15,7	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
91	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	76,6	19,4	повреждение от газонокосилки	хорошее	трутовик
92	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	55,1	13,4	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
93	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	65,9	16,1	повреждение от газонокосилки	удовлетворительное	трутовик
94	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,7	18,2	трещина в стволе	хорошее	ржавчина листьев
95	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	49,1	12,5	повреждение от соли	удовлетворительное	отсутствует
96	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	купол	67,1	16,4	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
97	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с односторонним развитием	61,9	15,1	отсутствует	хорошее	отсутствует
98	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	74,7	19	трещина в стволе	отличное	отсутствует
99	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	редкая	58,7	14,5	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
100	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	купол	67,6	16,5	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
101	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,8	18,1	поломанная ветвь	отличное	отсутствует
102	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	с загущённой кроной	47,7	12,1	оголение корневой шейки	отличное	отсутствует
103	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	одноствольная	64,4	15,7	повреждение от газонокосилки	хорошее	отсутствует
104	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	62,5	15,2	трещина в стволе	удовлетворительное	отсутствует
105	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	76,7	19,5	отлом верхушки	удовлетворительное	отсутствует

№	Вид	Крона	Диаметр ствола (см)	Высота (м)	Повреждения	Состояние	Вредители/болезни
106	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	раскидистая	56,1	14	повреждение коры	отличное	отсутствует
107	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	65,5	16,1	поломанная ветвь	хорошее	трутовик
108	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	раскидистая	71,9	18,2	повреждение от удара	хорошее	отсутствует
109	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	раскидистая	48,5	12,4	дупло в стволе	хорошее	трутовик
110	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	66,2	16	оголение корневой шейки	хорошее	отсутствует
111	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	60,9	14,9	повреждение от химикатов	хорошее	отсутствует
112	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	75,7	19,2	трещина в стволе	хорошее	отсутствует
113	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	одноствольная	56,2	14,1	повреждение от химикатов	хорошее	трутовик
114	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	одноствольная	65,6	16,2	оголение корневой шейки	удовлетворительное	трутовик
115	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	72	18,3	повреждение от соли	хорошее	отсутствует
116	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	одноствольная	48,8	12,4	повреждение корней	хорошее	трутовик
117	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	65,4	15,8	повреждение от химикатов	отличное	трутовик
118	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	61,9	15	повреждение от химикатов	отличное	отсутствует
119	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	купол	74,8	19,1	поломанная ветвь	отличное	трутовик
120	Вяз шершавый (<i>U. glabra</i>)	с односторонним развитием	58,8	14,6	отсутствует	удовлетворительное	отсутствует
121	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	раскидистая	67,7	16,6	дупло в стволе	отличное	трутовик
122	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	редкая	72,1	18,3	повреждение коры	Неудовлетворительное	отсутствует
123	Вяз гладкий (<i>U. laevis</i>)	купол	47,8	12,1	повреждение корней	отличное	мучнистая роса
124	Вяз граболистный (<i>U. carpinifolia</i>)	раскидистая	64,5	15,7	повреждение от удара	отличное	трутовик
125	Вяз приземистый (<i>U. pumila</i>)	с загущённой кроной	62,6	15,3	повреждение коры	хорошее	отсутствует
126	Вяз мелколистный (<i>U. parvifolia</i>)	одноствольная	76,8	19,6	повреждение от соли	Неудовлетворительное	фомоз

Список болезней *Ulmus* spp.

Таблица Б.2 – СПИСОК БОЛЕЗНЕЙ ВЯЗА

Грибковые заболевания	
Антракноз	<u>Неприметная астерома</u> = <u>Глеоспориум незаметный</u> <u>Глеоспориум вязовый</u>
Корневая гниль армиллярии Корневая гниль в виде шнурика	<u>Медовая рядовка</u> <u>Rhizomorpha subcorticalis</u> [анаморф]
Черное Пятно	<u>Астерома ульмеум</u> = <u>Глеоспориум вязовый</u> <u>Stegophora ulmea</u> [телеоморф] = <u>Gnomonia ulmea</u>
Ботриодиплодиоз	<u>Сферопсис ульмикола</u> = <u>Ботриодиплодиоз</u>
Ботриосферия язвенная	<u>Ботриосферия дотидея</u> <u>Fusicoccum aesculi</u> [анаморф]
Британское пятно дегтя	<u>Dothidella ulmi</u>
Корневая гниль Чалары	<u>Халара тиелавиоидес</u>
Кониотириум язвенный	<u>Кониотирий</u> spp. <u>Кониотириум кельтидис-аустралис</u> <u>Лептосферия кониотириум</u> <u>Диаплеелла кониотириум</u> [анаморф]
Язва цитоспоры	<u>Цитоспора золотистая</u> <u>Valsa sordida</u> [анаморф] <u>Cytospora leucosperma</u> = <u>Cytospora ambiens</u> <u>Valsa ambiens</u> [анаморф] <u>Leucostoma nivea</u> <u>Cytospora nivea</u> [анаморф]
Цитоспориновая язва	<u>Цитоспорина людубинда</u>
Демпфирование, фузариоз	<u>Fusarium</u> spp.
Демпфирование, Питиум	<u>Pythium ultimum</u>
Загнивание, ризоктониоз	<u>Ризоктония солани</u> <u>Thanatephorus cucumeris</u> [телеоморф]
Разложение (ксилемы)	<u>Разноцветные траметы</u> = <u>Кориолус разноцветный</u> <u>Ganoderma applanatum</u> <u>Flammulina velutipes</u> = <u>Fomes applanatus</u> <u>Phellinus</u> spp. = <u>Fomes</u> spp. <u>Pleurotus</u> spp. <u>Чешуйчатый трутовик</u> <u>Другие базидиомицеты</u>
Изменение цвета (ксилемы)	<u>Дейтеромицеты</u>
Рак и увядание, вызванные Dothiorella	<u>Dothiorella ulmi</u>
Болезнь голландского вяза	<u>Ужовая змея</u> = <u>Цератоцистис вязовый</u> <u>Песотум ульми</u> [анаморф] = <u>Графиум ульми</u> <u>Ophiostoma novo-ulmi</u>
Волдырь на листьях	<u>Тафрина ульми</u>
Омела (инфекция)	<u>Форадендрон серотиновый</u> = <u>Форадендрон желтоватый</u> <u>Форадендрон войлочный</u> <u>Альбом Viscum</u>
Нектриевая язва	<u>Нектрия</u> spp. <u>Нектория киноварно-красная</u> <u>Туберкулёз обыкновенный</u> [анаморф] <u>Нектория красная</u> <u>Цилиндрокарпон белый</u> [анаморф] <u>Нектрия дитиссима</u> <u>Цилиндрокарпон Вилкомма</u> [анаморф] <u>Нектория галлигена</u> <u>Цилиндрокарпон разносемянный</u> [анаморф]
Язва Фомы	<u>Клубочковая фома</u> = <u>Фома конидиогенная</u>

Язва фомопсиса	<u>Фомопсис продолговатый</u> <u>Diaporthe eres</u> [телеоморф]
Фитофторозная корневая гниль (хлопковая корневая гниль/техасская корневая гниль)	<u>Фиматотрихопсис всеядный</u> = <u>Фиматотрихум омнивор</u>
Фитофторозная язва (язвенный рак)	<u>Phytophthora inflata</u>
Корневая гниль, вызванная фитофторой	<u>Phytophthora megasperma</u>
Мучнистая роса	<u>Микросфера пенициллярная</u> = <u>М. ални</u> <u>Филлактia угловатая</u> = <u>Филлактia щитовидная</u> var. <u>угловатая</u> <u>Филлактia пятнистая</u> <u>Оидиум</u> sp. [анаморф] <u>Унцинула крупноспоровая</u> <u>Uncinula parvula</u> <u>Uncinuliella изогнутая</u>
Язвенный рак	<u>Шизоксилон микроспоровый</u>
Закопченная плесень	<u>Периспоровые</u> (Ascomycetes): многочисленные несовершенные грибы с тёмными спорами
Тирострома язвенная	<u>Компактная стигмина</u> = <u>Тирострома компактная</u>
Язвенный туберкулёз	<u>Туберкулярия вязолистная</u>
Вертициллёзное увядание	<u>Вертициллёзное увядание</u> <u>Вертициллёз георгинов</u>
Корневая гниль фиалки	<u>Геликобазидиум Бребиссона</u> <u>Rhizoctonia crocorum</u> [анаморф]
Бактериальные заболевания	
Бактериальный поток из заболоченной древесины	<u>Enterobacter nimipressuralis</u> = <u>Erwinia nimipressuralis</u> <u>Bacillus megaterium</u> <u>Pseudomonas fluorescens</u>
Изменение цвета (ксилемы)	Бактерии
Вяз <u>подпалина на листьях</u>	<u>Ксилелла быстрорастущая</u>
Нематоды, паразиты	
Копье	<u>Hoploliamus</u> spp.
Кольцо	<u>Criconemella</u> spp.
Корневой узел	<u>Meloidoglyne</u> spp.
Спираль	<u>Helicotylenchus</u> spp.
Трюк	<u>Tylenchorhynchus</u> spp.
Вирусные и микоплазмоподобные заболевания [МПЗ]	
Мозаика из вяза	«Вирус мозаики вязов»
Вяз пестрый	<u>Вирус пятнистости вяза</u>
Полоса вяза	Вирусоподобный агент
Ведьминская метла	Фитоплазма (передаётся при прививке)
<u>Желтуха вязов</u> (некроз флоэмы)	Фитоплазма (передаётся при прививке)
Зональная язва	«Вирус язвенного рака вяза» (передаётся через прививку)



Рисунок Б.1 – Некроз флоэмы вяза

Проращивания семян *Ulmus pumila* L. в лабораторных условиях

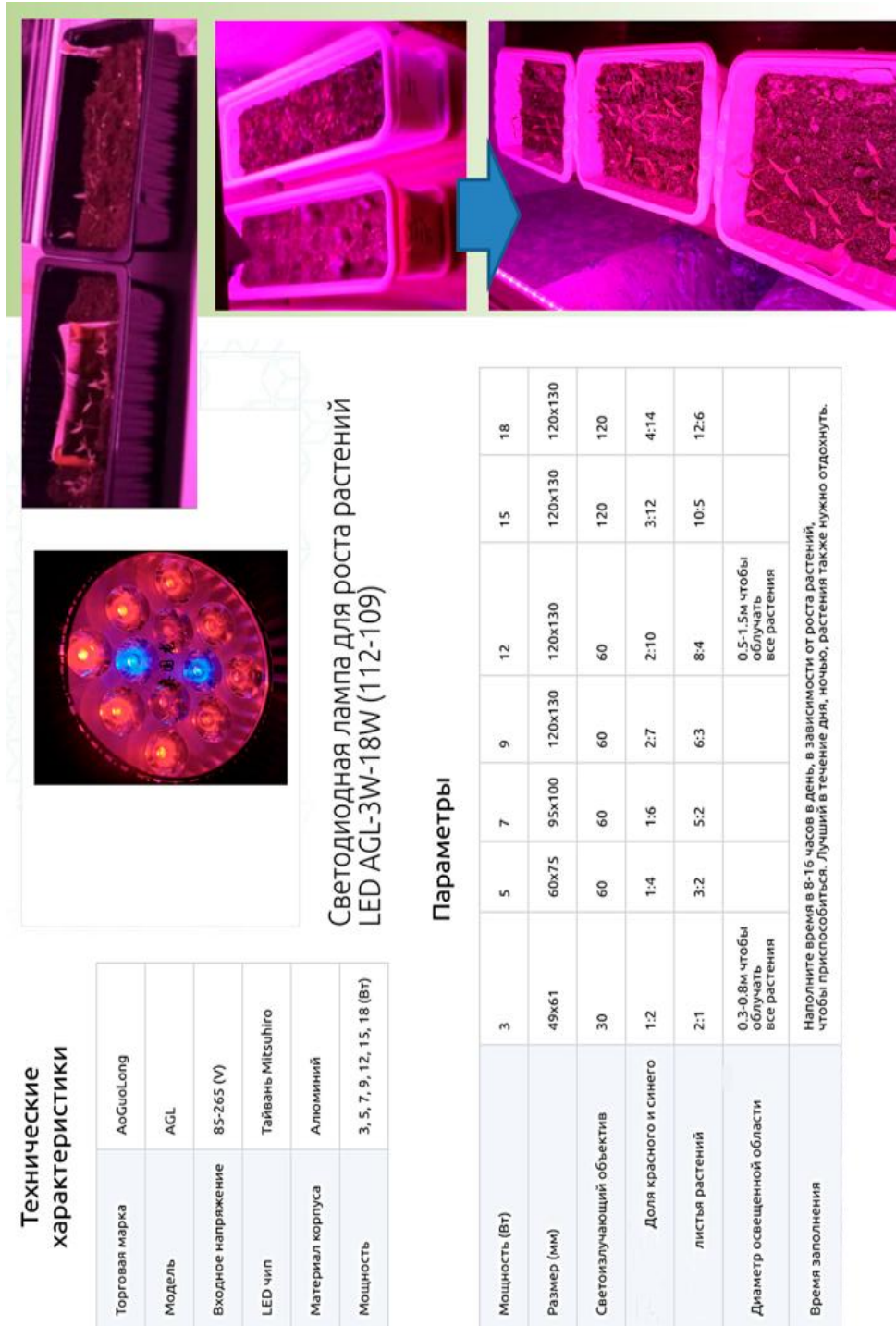


Рисунок В.1 – Параметры светодиодных ламп для роста *Ulmus Pumila L.* в лабораторных условиях



Рисунок В.2 – Выращивание *Ulmus pumila* L. с освещением



Рисунок В.3 – Выращивание *Ulmus pumila* L. без освещения



Рисунок В.4 – Регуляторами роста зеленых насаждений: Ga3 (гиббереллины – класс веществ, сходных с органическими кислотами, получаемыми из гриба гиббереллы)

Приложение Г

**Сравнительная оценка пылезадерживающей способности листьев
*Ulmus spp.***



Рисунок Г.1 – Этапы настройки и проверки весов СартоГосм ЛВ 210-А перед началом работы

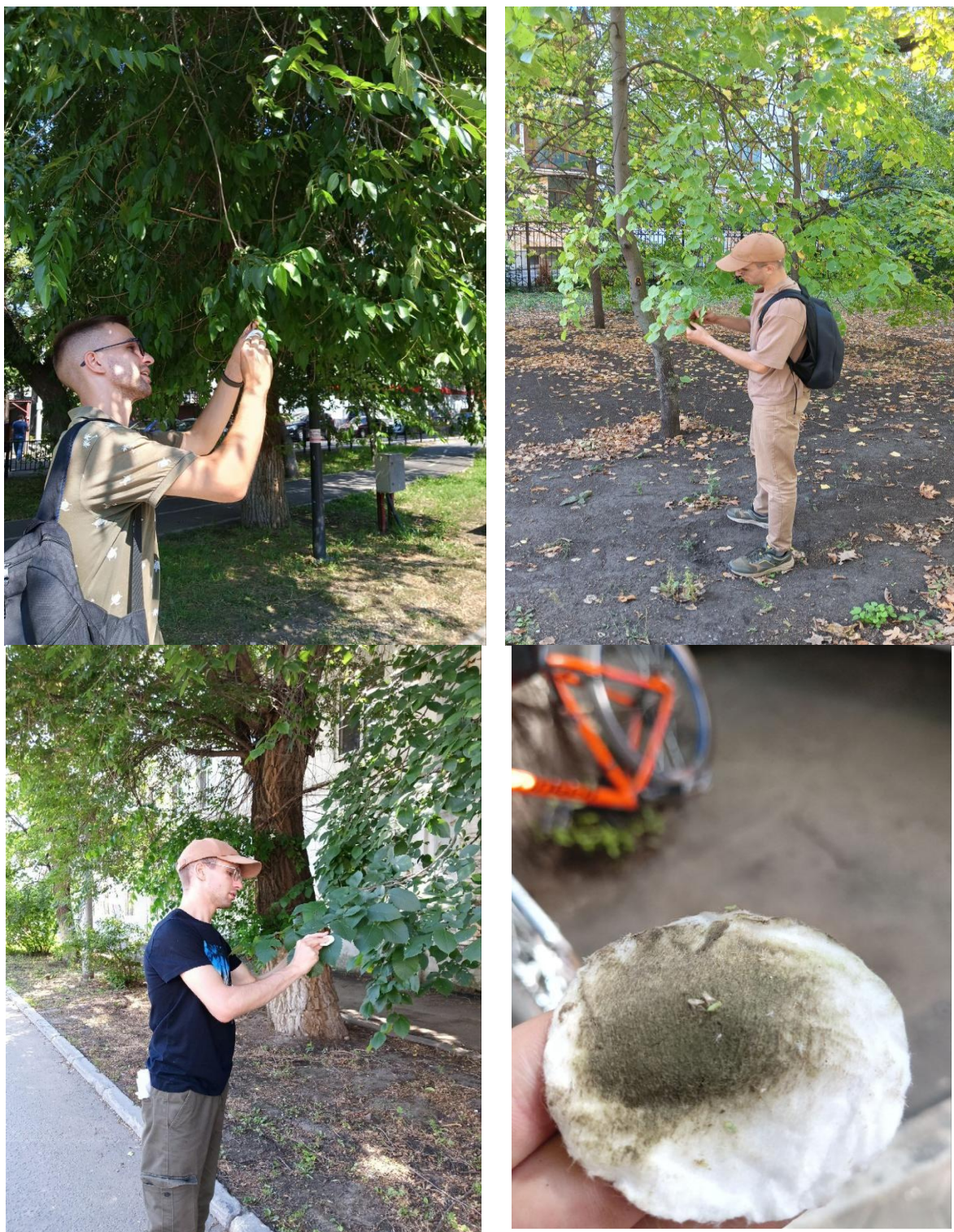
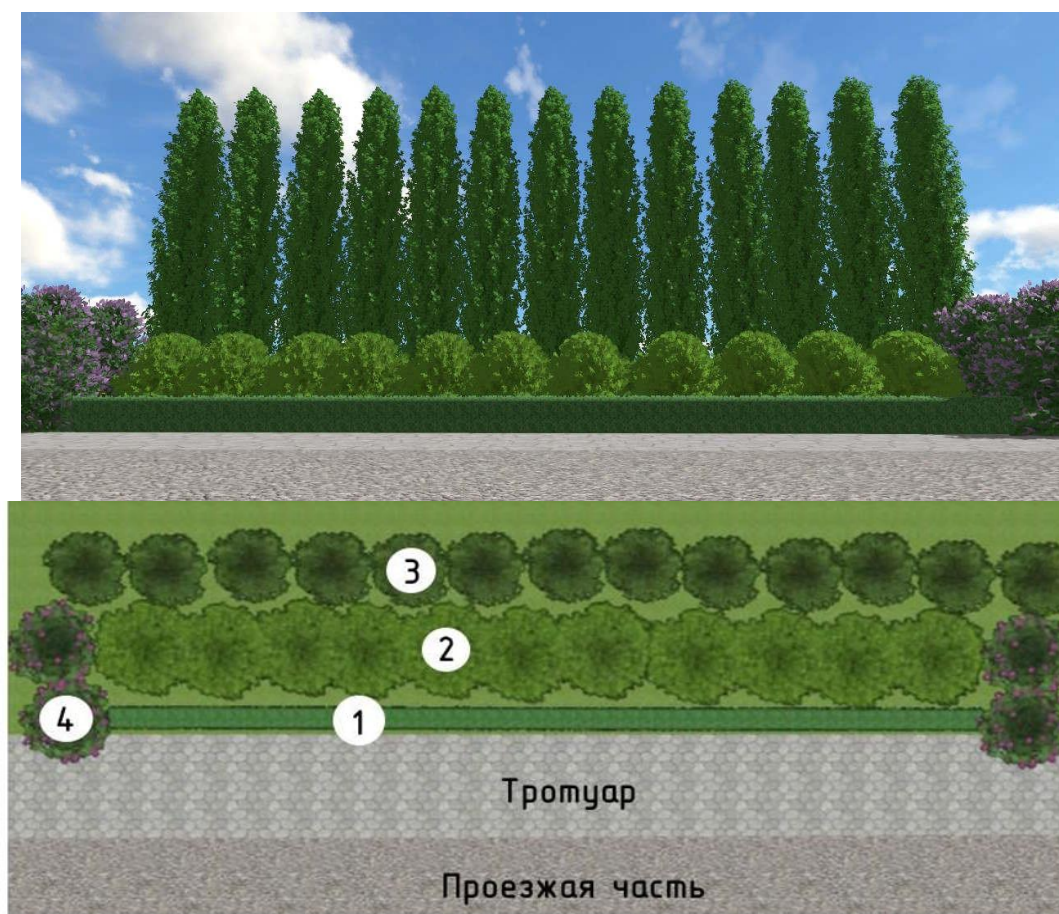


Рисунок Г.2 – Получение пылевых проб с листьев древесных растений на территориях различной антропогенной нагрузки

Проектное предложение периметрального озеленения Ильинской площади с использованием *Ulmus spp.*



1– Живая изгородь из вяза приземистого; 2– Бирючина обыкновенная; 3– Тополь черный пирамидальный; 4– Сирень обыкновенная



Фрагмент древесно-кустарниковой живой изгороди со стороны проезжей части с квера на Ильинской площади

Рисунок Д.1 – Проектное предложение озеленения Ильинской площади с использованием *Ulmus spp.* совместно с другими видами зеленых насаждений

Проектные решения по благоустройству и озеленению с использованием
Ulmus spp.

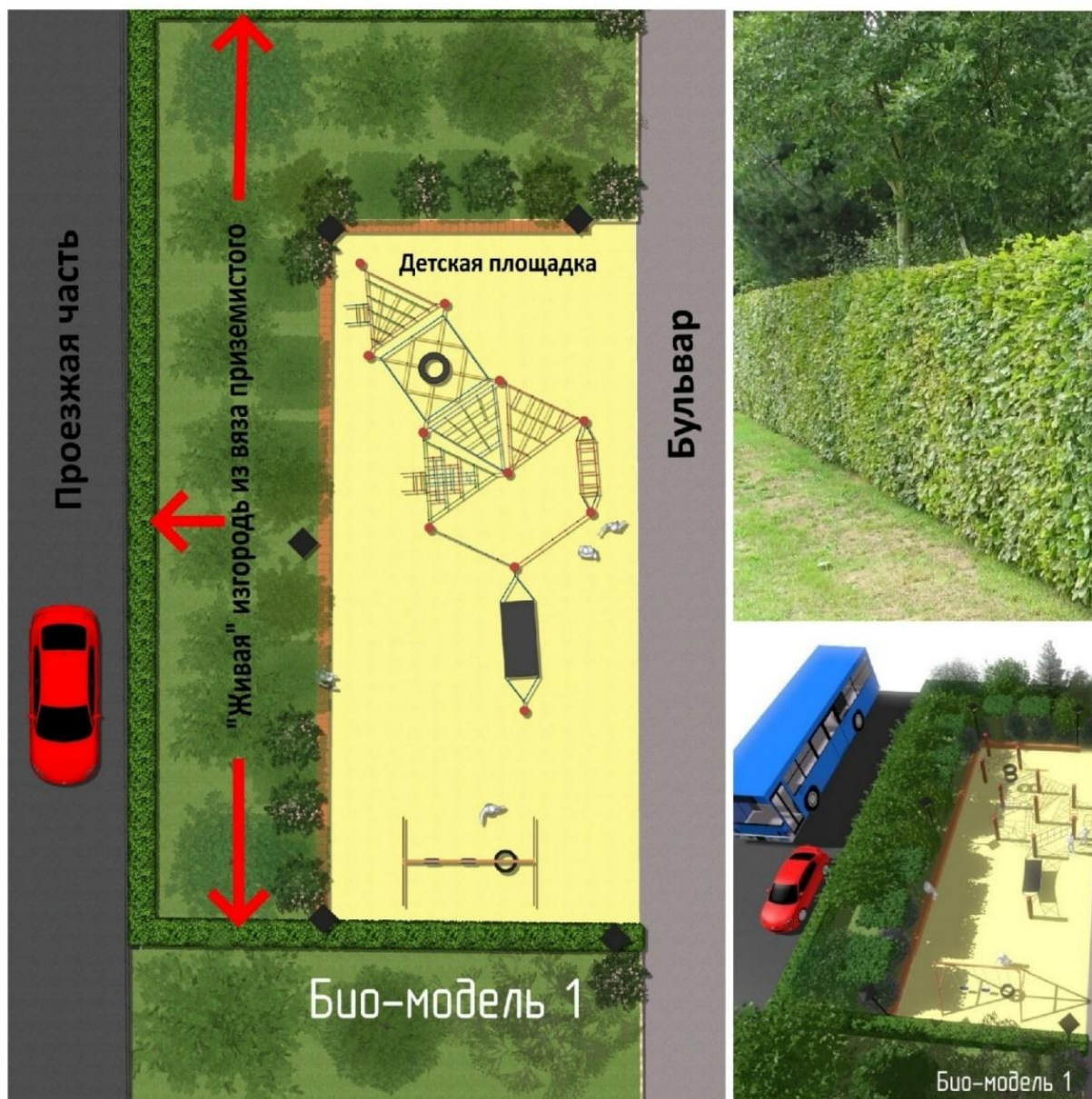


Рисунок Е. 1 – Детская площадка на бульваре, где со стороны проезжей части предполагается плотная живая изгородь из вяза приземистого высотой 1,2-1,5 м.

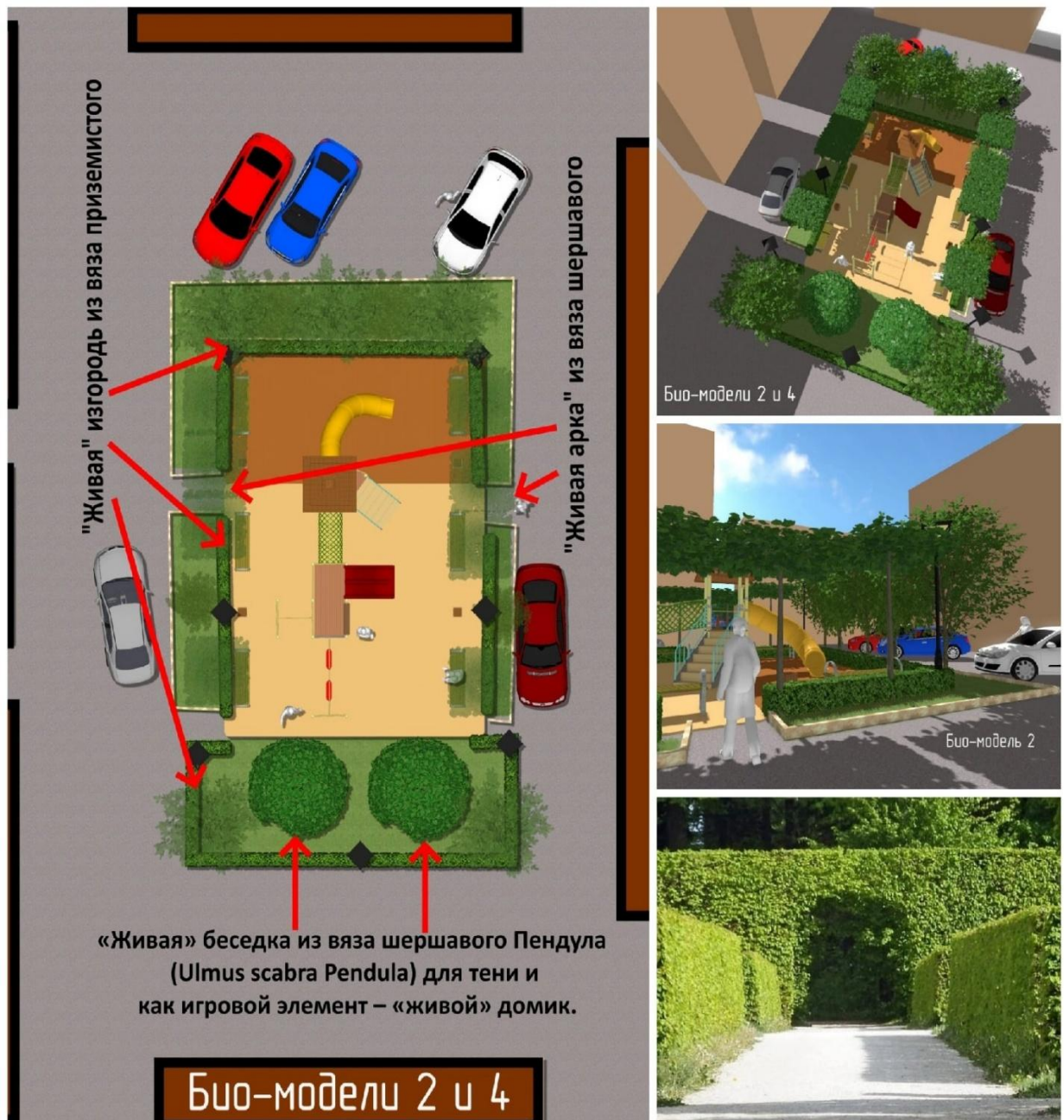


Рисунок Е.2 – Био-модель 2 – детская площадка во дворе, где со стороны стоянки машин, необходима плотная живая изгородь из вяза приземистого высотой 0,5-1,0 м с входной аркой.

Био-модель 4 – детская площадка во дворе, где создание «живой» беседки из вяза шершавого Пендула (*Ulmus scabra Pendula*) позволит не только организовать тень, но и сформировать игровой элемент – «живой» домик.



Рисунок Е.3 – Био-модель 4 – детская площадка во дворе, где создание «живой» беседки из вяза шершавого Пендула (*Ulmus scabra Pendula*) позволит не только организовать тень, но и сформировать игровой элемент – «живой» домик.



Рисунок Д.Е – Био-модель 2 – детская площадка во дворе, где со стороны стоянки машин, необходима плотная живая изгородь из вяза приземистого высотой 0,5-1,0 м с входной аркой.

Био-модель 4 – детская площадка во дворе, где создание «живой» беседки из вяза шершавого Пендула (*Ulmus scabra Pendula*) позволит не только организовать тень, но и сформировать игровой элемент – «живой» домик.



Рисунок Е.5 – Био-модель 3 – детская площадка на бульваре, где возможен «живой зонт» из вида вяза шершавого Кампердоуни (*Ulmus glabra Camperdownii*) для организации тихого отдыха в тени



Рисунок Е.6 – Саратов. Топиарная стрижка деревьев *Ulmus Pumila L.* на ул. Лысая гора



Рисунок Е.7 – Саратов. Топиарная стрижка деревьев *Ulmus Pumila L.* на ул. Вокзальная



Рисунок Е.8 – Саратов. Топиарная стрижка вязов *Ulmus Pumila L.* на ул. В.С.Зарубина

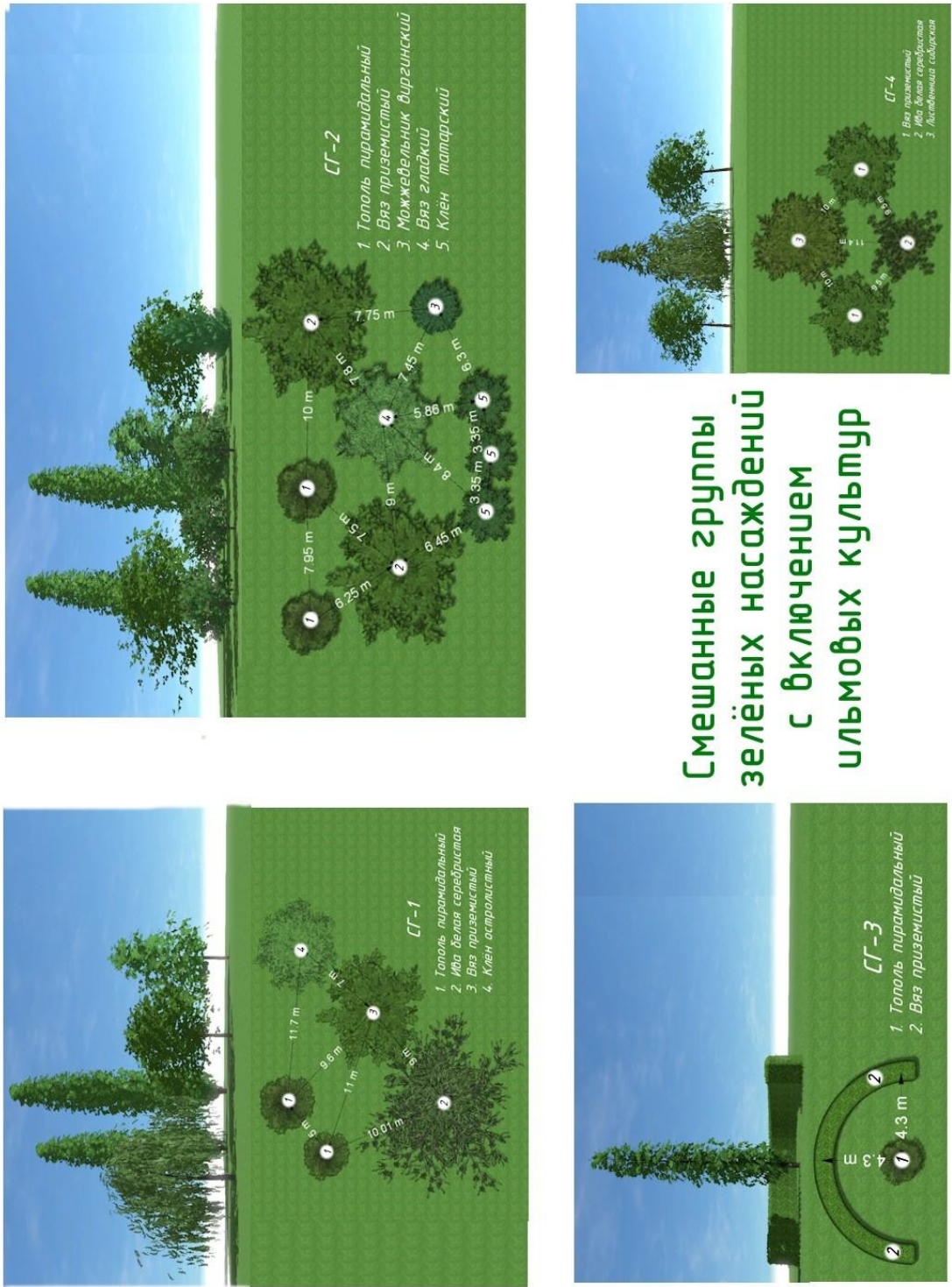
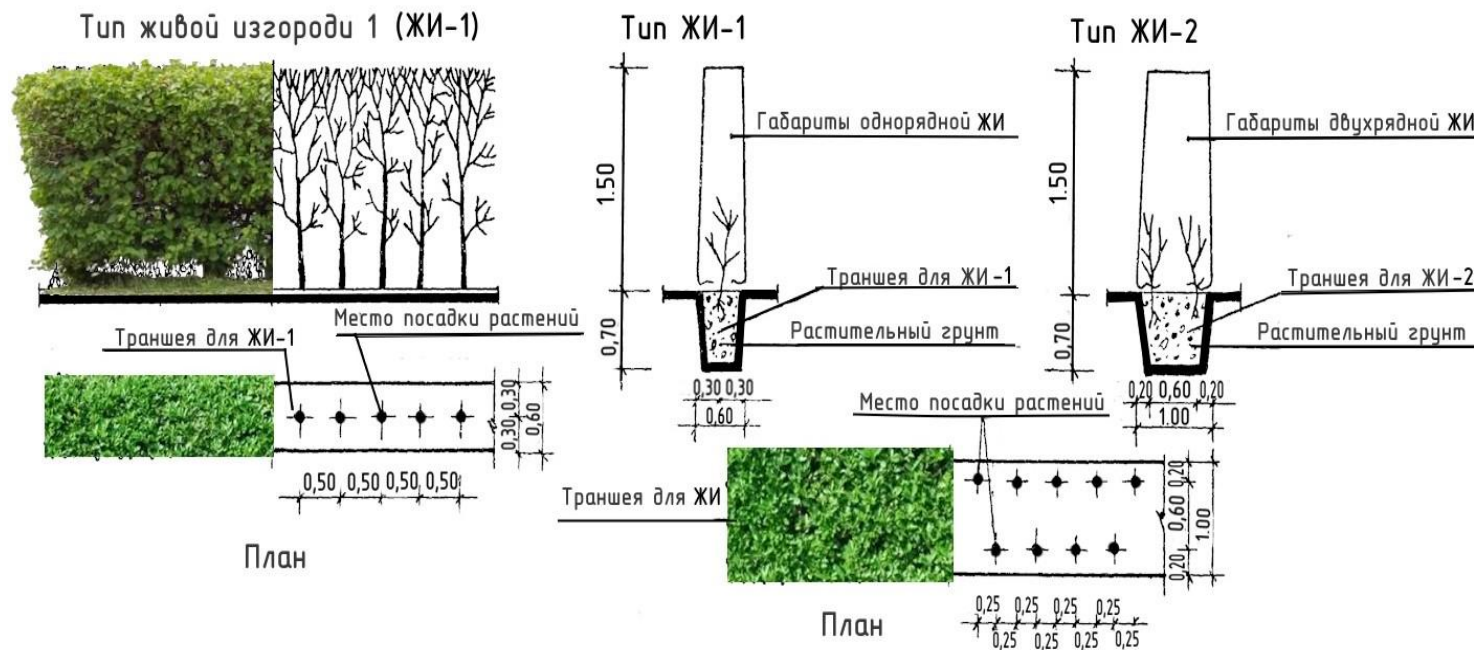


Рисунок Е9 – Смешанные группы зелёных насаждений с включением ильмовых культур

Приложение Ж

Разработка живой изгороди из *Ulmus Pumila L.*



Характеристика вяза приземистого для посадки живой изгороди

Наименование вида	Характеристика растения		Расстояние при посадке, м		Количество растений на 100 пм	Размер саженцев в год посадки, м	Высота изгороди, м
	Окраска листьев	Отношение к свету	В ряду	В между рядами			
Вяз приземистый (<i>Ulmus pumila L.</i>)	Зелёный		0,5	0,6	200	0,6-1,50	1,50-2,00

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Подготовка посадочных мест и посадка однорядной живой изгороди из кустарников

1

Расчет на 15 м траншеи

№ Пп	Основание нормативн ых затрат	Наименование работ	Ед. из- ме- ре- ния	Норма време ни на ед. измере ния, чел.-ч	Норма време ни на ед. измере ния, маш.-ч	Объем работ	Требуется для выполнения работ					
							Трудоз атраты	Средства механизации		Материалы		
							Чел.-ч.	Наименова ние, марка	Маш.- ч.	Наименова - ние	Ед. изме - рени я	Коли че ство
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12
		Подготовка посадочных траншей (0.5 x 0.5 x 1.0 м)										
1	ТСН 2001	Выкопка траншей экскаватором, зачистка траншеи вручную, отвозка грунта на тачках. Подвозка на тачках растительной земли, подготовка траншей к посадке (S-0.50 м ² , W-0.25 м ³)										
	47-17-5	■ с добавлением растительной земли до 100%	10 м	5.17	Экскава тор 0.05	1.5	7.755	Экскаватор траншейный на пневматическом ходу	0.075	Растительная земля	м ³	2.8125
	47-17-15	- механизированным способом -вручную		10.89		1.5	16.335			Торф	м ³	0.9375

	47-17-4 47-17-14	■ с добавлением растительной земли до 75% - механизированным способом -вручную		4.16 9.30	Экскава тор 0.05	1.5 1.5	6.24 13.95	Экскаватор траншейный на пневматическ ом ходу	0.075	Растительна я земля Торф	м3 м3	2.115 0.705
	47-17-3 47-17-13	■ с добавлением растительной земли до 50% - механизированным способом -вручную		3.17 7.71	Экскава тор 0.05	1.5 1.5	4.755 11.565	Экскаватор траншейный на пневматическ ом ходу	0.075	Растительна я земля Торф	м3 м3	1.4062 0.4687
	47-17-2 47-17-12	■ с добавлением растительной земли до 25% - механизированным способом -вручную		2.18 6.13	Экскава тор 0.05	1.5 1.5	3.27 9.195	Экскаватор траншейный на пневматическ ом ходу	0.075	Растительна я земля Торф	м3 м3	0.7087 0.2362
2	ТНВ 1987 2.6.5А--2	Погрузка на автотранспорт растительной земли при замене на - 100% - 75% - 50% - 25%	100 т	4.37		0.04219 0.03172 0.02109 0.01063	-	ЭО-3323А ЗИЛ-ММЗ 45085	0.18437 0.13862 0.09216 0.04645 0.18437 0.13862 0.09216 0.04645	-	-	-

3		Подвоз автотранспортом на расстояние до 35 км растительной земли при замене на - 100% - 75% - 50% - 25%	т/км	0.56		4.219 3.172 2.109 1.063	-	ЗИЛ-ММЗ 45085	2.36264 1.77632 1.18104 0.59528	-	-	-
4	ТНВ 1987 2.6.5А--2	Погрузка на автотранспорт торфа при замене на - 100% - 75% - 50% - 25%	100 т	4.37		0.00656 0.00493 0.00328 0.00165	-	ЭО-3323А ЗИЛ-ММЗ 45085	0.02867 0.02154 0.01433 0.00721 0.02867 0.02154 0.01433 0.00721	-	-	-
5		Подвоз автотранспортом на расстояние до 35 км торфа при замене на - 100% - 75% - 50% - 25%	т/км	0.56		0.656 0.493 0.328 0.165	-	ЗИЛ-ММЗ 45085	0.36736 0.27608 0.18368 0.09240	-	-	-

6	ТСН 2001 47-19-1	Временная прикопка на месте посадки, установка кустарников, засыпка земли с трамбованием и устройством приствольных канавок, обрезка крои, полив, стрижка живой изгороди ^{х/}	10 м	4.04	КО 713-01 0.24 на м ³	1.5	6.06	КО 713-01	0.108	Вода	м3	0.450
7		х/ При посадке колючего кустарника применять Н.вр с коэффициентом 1.3										
8	ТНВ 1987 1.2.6-7.63	Обрезка корневой системы саженцев кустарников	100 шт.	3.59		0.45	1.6155	-	-	-	-	-
9	ТНВ 1987 1.2.6-5.61	Разноска саженцев по местам посадки диаметром корневой системы более 15 см на расстояние до 100 м	100 шт.	1.41		0.45	0.6345	-	-	-	-	-

10	ТСН 2001 47-66-1	Внесение суперкомпоста «Пикса» при посадке дерева- подвозка компоста на тачках на расстояние до 30 м, штыковка дна посадочной ямы на глубину 20 см, разбрасывание и смешивание Пиксы 2-х кратным перелопачиванием, выравнивание, пролив водой (0.5 кг на куст).	10 ям	2.27	КО- 713- 01 0.24 на м ³	4.5	10.215	КО- 713-01	0.108	Суперком- пост «Пикса» Вода	т м ³	0.0225 0.450
11	ТНВ 1987 1.6.1-2.1	Погрузка суперкомпоста «Пикса» на автотранспорт	т	1.15		0.0225	0.02587	ЗИЛ-ММЗ 45085	0.02587	-	-	-
12		Подвоз суперкомпоста «Пикса» автотранспортом на расстояние до 35 км	т/км	0.56		0.0225	-	ЗИЛ-ММЗ 45085	0.0126	-	-	-
13	ТНВ 1987 1.6.1-2.1	Разгрузка суперкомпоста «Пикса» с автотранспорта	т	1.15		0.0225	0.02587	ЗИЛ-ММЗ 45085	0.02587	-	-	-
14	ТНВ 1987 1.4.4-4.8	Мульчирование площади приствольной лунки торфом слоем 3 см равномерно по всей площади с подноской торфа на расстояние до 50 м	1 00 м ²	2.30		0.075	0.1725	-	-	Торф (древесная кора, щепа и др.)	м ³	0.225
15	ТНВ 1987 2.6.5А--2	Погрузка торфа на автотранспорт	100 т	4.37		0.225	-	ЭО-3323А ЗИЛ-ММЗ 45085	0.98325 0.98325	-	-	-

16		Подвоз торфа автотранспортом на расстояние до 35 км	т/км	0.56		0.225	-	ЗИЛ-ММЗ 45085	0.126	-	-	-
17	ТСН 2001 47-48-1	Полив напуском кустов в приствольные лунки из шланга поливочно моечной машины из расчета 0.01 м ³ на куст (4 раза за сезон)	м ³	0.49	Послепосадочный уход КО 713 0.24	1.8	0.882	КО 713-01	0.432	Вода	м ³	1.8
18	ТСН 2001 47-49-1	Прополка и рыхление приствольных лунок у кустарников лиственных пород без шипов и колючек (4 раза за сезон)	00 м ²	3.5		0.3	1.05	-	-	-	-	-
19	ТНВ 1987 1.2.7 –10-56	Удаление примесей кустарников других пород (10%)	100 ¹ куст.	0.48		0.05	0.024	-	-	-	-	-

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Уход за кустарниками в живых изгородях

Расчет на 100 п.м

№ п/п	Основание нормативных затрат	Наименование работ	Ед. измерения	Норма времени на ед.изм., чел.-ч	Разряд рабочего	Срок исполнения, мес.	Кратность	Объем работ	Требуется для выполнения работ					
									Трудо-затраты	Средства механизации		Материалы		
									чел.-ч.	Наименование, марка	маш.-ч.	Наименование	Ед. измерения	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<u>Теплый период</u>														
1		Погрузка, перевоз и внесение органических удобрений												
1.1.	ТНВ 1987 2..6.5А-2	Погрузка органических удобрений на автотранспорт	100 т	4,37	-	IV-X	1	0,0014	-	ЭО-3323А, ЗИЛ-ММЗ 45085	0,006118	-	-	-
1.2.		Перевоз органических удобрений автотранспортом на расстояние до 35 км	т	-	-	IV-X	1	0,14	-	ЗИЛ-ММЗ 45085	-	-	-	-
1.3.	ТНВ 1987 1.1.4-6а-10 доп. ЕТКС 1997	Внесение органических удобрений с равномерным распределением по участку при заданной норме внесения и заделкой в почву (2кг/м2)	т	0,4	3	IV-X	1	0,14	0,056	-	-	Органические удобрения	т	0,14

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.1.	ТНВ 1987 1.2.7-66-40 доп. ЕТКС 1997	Стрижка живой изгороди с трех сторон с приданием нужной формы	100 м2	1,9	5	IV-IX	4	8,028	15,2532	Высоторез, мотокусторез Крафтсмана	15,2532	-	-	-
4.2.	ТНВ 1987 1.2.7-86-50 доп. ЕТКС 1997	Прочистка живой изгороди с вырезкой сухих, поломанных и старых побегов, зачистка крупных срезов и покраска их	100 м2	4,29	4	IV-IX	1	1	4,290	-	-	Краска Кисти	кг шт	0,5 1
4.3.	ТНВ 1987 1.2.7-9-54 доп. ЕТКС 1997	Сбор срезанных ветвей (1 п.м. - 2 м2)	100 м2 плю- щади уборки	0,31	3	IV-IX	4	8	2,480	-	-	-	-	-
4.4.	ТНВ 1987 1.2.11В-9-60 доп. ЕТКС 1997	Погрузка и разгрузка ветвей на автотранспорт (Нвр. х 2) (0,15 скл.м3/м2)	скл.м3	1,08	3	IV-IX	4	120	129,600	ЗИЛ-ММЗ 45085	129,6000			
4.5.		Вывоз ветвей на расстояние до 35 км (100 гр с 1 м2)	т	-	-	IV-IX	4	0,080	-	ЗИЛ-ММЗ 45085	-	Талон	т	0,080
Итого в теплый период									152,49					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<u>Холодный период</u>														
5	ТНВ 1987 1.2.1-12-35 доп. ЕТКС 1997	Рыхление смерзшегося снега на приствольных площадках с равномерным разбрасыванием по площади (0,3 м3/м2)	м3	0,22	3	III-IV	1	30	6,60	-	-	-	-	-

Итого в холодный период

6,60

ВСЕГО

159,09

Акт о внедрении результатов исследования

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему:
«Перспективное использование *Ulmus spp.* в озеленении агломерации Саратов-Энгельс»
 выдан аспиранту
ФГБОУ ВО Вавиловского университета Богушу Ивану Сергеевичу

Результаты научно-исследовательской работы выполнялись в рамках общего направления «Формирование комфортной городской среды населенных пунктов Поволжья», раздела «Озеленение населенных пунктов», темы: «Перспективное использование *Ulmus spp.* в озеленении агломерации Саратов-Энгельс» представляют практическую ценность.

Автором:

1. Проведены предварительные обследования территории Саратова на распространение видов рода *Ulmus* с установлением преобладающих устойчивых видов, которыми являются *U. pumila L.* и *U. laevis Pall.*
2. Предложена математическая модель интегральной оценки декоративности ильмовых и других зеленых насаждений, обеспечивающая количественный анализ их состояния в городских условиях.
3. Определено, что вяза приземистые эффективнее удерживают пыль (в 1,5 раза лучше ясеня ланцетного). Это открывает перспективу улучшения экологической ситуации в Саратове, пострадавшем от ясеновой златки, путем частичной замены ясеня на *U. pumila L.* и *U. laevis Pall.* (вдоль проезжих дорог, в скверах и парках по периметру) и *U. parvifolia Jacq.* (для живой изгороди).
4. Выявлено, что ильмы *U. pumila L.* и *U. carpinifolia 'Gled'* показали высокую водоудерживающую способность (35,4% и 34,94% соответственно), в то время как *U. hybride 'Dodoens'* продемонстрировал низкую способность (17,93%), что указывает на его меньшую засухоустойчивость. Эти данные обосновывают выбор более засухоустойчивых видов ильма для озеленения Саратова.
5. Установлено, что стимуляторы роста (ИМК, гиббереллин) ухудшают всхожесть вяза приземистого (*U. pumila L.*). Лучшая всхожесть – без обработки. Замачивание в 3% сахарозе повышает всхожесть в 2-2.5 раза, обеспечивая углеводное питание. Для успешного разведения *U. pumila L.* следует избегать химических стимуляторов. Прорастание зависит от гидратации. Спектр света влияет на энергию прорастания: высокое соотношение красного к синему свету подавляет его. Оптимальны темнота и освещение с соотношением красного к синему 2:1, что связано с фитохромами. Это поможет для выращивания ильмовых культур в питомниках региона.
6. Благодаря разработанным авторским коллективом экологическим моделям озеленения на основе вязов (*Ulmus spp.*), эти деревья и кустарники могут успешно интегрироваться в современный городской ландшафт. Учет их биоэкологических особенностей, декоративности и устойчивости к городской среде сделают зеленые зоны Саратова более функциональными и эстетически привлекательными – это: 1) живые изгороди: барьерная функция вдоль транспортных магистралей; 2) солитеры: визуальные акценты в парковых зонах; 3) групповые посадки (ильмовые): декоративное озеленение городских пространств (парки, набережные); 4) укрепление склонов: предотвращение эрозии почв одиночными и групповыми посадками; 5) топиарное искусство: формирование декоративных элементов в ландшафтном дизайне и архитектурном оформлении; 6) лабиринты: игровые и рекреационные элементы парковых зон; 7) смешанные группы: создание композиционных

доминант и акцентов; 8) аллеи: формирование структурированных ландшафтов, шумо- и ветрозащита, зонирование; 9) арбоархитектура/инсталляции: декоративное и функциональное оформление (игровые зоны, беседки).

7. Представлены расчеты затрат на посадку и уход за живой изгородью вдоль дорог из *U. pumila* L. и *U. parvifolia* Jacq., что даст возможность не только озеленить данную территорию, но и защитить пешеходный бульвар от пыли и транспортных вредных выбросов от проезжей части.

Данные мероприятия могут быть применены при озеленении города Саратова, что будет способствовать формированию комфортной среды в целом.

И.о. заместителя главы администрации
муниципального образования «Город Саратов» по
благоустройству и развитию городской среды,
канд. биологических наук, доцент



Т.А.Рыхлова