

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева»**



На правах рукописи

Ступакова Ольга Михайловна

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И КОМПОЗИЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ
НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРОВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент
Аксянова Татьяна Юрьевна

Красноярск – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Состояние вопроса	7
2 Программа, объекты и методы исследований.....	21
2.1 Программа исследований	21
2.2 Объекты исследований	21
2.3 Методы исследований	23
3 Характеристика района исследований.....	29
3.1 Экологическая обстановка г. Красноярска.....	30
3.2 Распределение территории города по категориям земель.....	34
3.3 Распределение объектов озеленения по административным районам г. Красноярска	40
3.4 Краткая характеристика района расположения Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева.....	44
4 Видовое разнообразие и композиция древесных насаждений скверов г. Красноярска.....	47
4.1 Таксономический и композиционный анализ дендрофлоры ранжированных скверов.....	48
4.2 Таксономический анализ насаждений	62
4.3 Жизненные формы и классы высот.....	68
4.4 Встречаемость видов	73
4.5 Композиционный анализ.....	78
4.6 Анализ состояния дендрофлоры.....	84
5 Селекционная оценка сортов тополя.....	98
5.1 Биометрические показатели.....	103
5.2 Фенология	118
6 Разработка модулей озеленения по типам садово-парковых насаждений.....	128
Заключение	139
Рекомендации	140
Библиографический список.....	141
Приложения	171

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. С учетом высоких темпов урбанизации, несоблюдения государственных нормативно-правовых актов по вопросам создания и содержания городских зеленых насаждений, усложнения экологической обстановки промышленных и селитебных зон, закономерно возрастает потребность населения в качественной, здоровой среде обитания, что отражается в цели Федерального проекта "Формирование комфортной городской среды". Востребованы современные методы и подходы к теоретическим и практическим исследованиям в области благоустройства и озеленения населенных мест. Локальные исследования аспектов существующего и перспективного ассортимента древесных растений, включая быстрорастущие породы, разработка универсальных модулей озеленения на основе понятия о типах садово-парковых насаждений являются актуальными.

Степень разработанности проблемы. Исследования зеленых насаждений в условиях урбанизированной среды проведены в разных городах России и представлены в работах Л.И. Аткиной, Е.М. Руновой, Н.А. Бабича, Р.И. Лоскутова, Е.В. Авдеевой, Е.Н. Протопоповой, И.Ю. Коропачинского, Т.Н. Встовской, Т.Б. Сродных, Н.Р. Сунгуровой, А.И. Лобанова, О.С. Артемьева, М.А. Кириенко, Р.А. Степень, Т.Ю. Аксяновой, Л.Н. Чиндяевой, Л.Н. Скрипальщиковой, Е.В. Сомова, А.И. Панова, И.В. Кухара, Е.В. Лисотовой, А.А. Извекова, Л.Н. Сунцовой, О.С. Залывской, В.А. Безруких, Г.С. Вараксина, Е.М. Иншакова, Л.П. Рысина и других авторов. Несмотря на обширный объем информации, остаются малоизученными вопросы видового разнообразия и композиции зеленых насаждений на объектах общего пользования, которые преобразуются в общественные пространства, а также вопрос возможности применения видов и сортов тополя как альтернативы бальзамическому. Исследования проведены на территориях 21 сквера г. Красноярска (24,6 га площади, 10637 древесных

растений, в том числе 3662 деревьев и 6975 кустарников), а также на территории Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева (популетум, 72 экземпляра сортов тополя).

Цель работы заключается в установлении видового разнообразия и композиционных решений дендрофлоры объектов озеленения общего пользования г. Красноярска на примере скверов, перспективности применения сортов тополя в озеленении населенных мест и разработке универсальных модулей озеленения, применимых для проектирования и реконструкции объектов ландшафтной архитектуры.

Задачи исследований

1. Установить видовое разнообразие древесных насаждений скверов г. Красноярска.

2. Проанализировать композиционные решения древесных насаждений скверов г. Красноярска.

3. Провести селекционную оценку тополей разных сортов коллекции И.Ю. Коропачинского и О.П. Олисовой Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева с проведением массового и индивидуального отборов перспективных для озеленения сортов и экземпляров.

4. Разработать универсальные модули озеленения для проектирования композиций древесных насаждений.

Научная новизна. Впервые проведены таксономические и композиционные исследования дендрофлоры скверов г. Красноярска. Разработаны универсальные модули озеленения по типам садово-парковых насаждений. Впервые для г. Красноярска установлены сорта тополя, перспективные для расширения ассортимента древесных растений с целью озеленения.

Теоретическая и практическая значимость работы. На модельных территориях города Красноярска изучен видовой состав древесных насаждений и степень их участия в различных типах садово-парковых насаждений. Для расширения ассортимента древесных растений, применяемых с целью озеленения населенных пунктов Сибири, отобраны перспективные сорта и экземпляры

тополей коллекции Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева по комплексу биометрических и фенологических показателей. Разработаны универсальные модули озеленения для населенных пунктов в условиях Сибири.

Методология и методы исследования базировались на общепринятых методиках. В основу исследований положен комплексный подход, обработка данных выполнялась с использованием стандартных пакетов прикладных программ MS Office Excel, Statistica 10.0. Для графической работы и визуализаций применено специализированное программное обеспечение: САПР NanoCAD, Adobe Photoshop, Procreate.

Положения, выносимые на защиту:

1. В скверах г. Красноярска произрастает 50 видов деревьев и кустарников, относящихся к 31 роду и 16 семействам фанерофитов с высокой степенью монотипизации таксономического разнообразия. В количественном отношении лидируют древесные растения семейств Сапиндовые (клен ясенелистный), Маслиновые (сирень венгерская) и Розовые (яблоня сибирская, кизильник блестящий).

2. Композиционное решение скверов г. Красноярска распределено между четырьмя типами садово-парковых насаждений (солитер, рядовая посадка, групповая посадка, живая изгородь) с преобладанием ряда и группы для деревьев, живой изгороди у кустарников.

3. В результате селекционной оценки отобраны сорта и экземпляры тополей коллекции Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева, перспективные для озеленения населенных пунктов Сибири.

4. Разработано 35 универсальных модулей озеленения, применение которых позволит повысить эффективность проектирования композиций древесных насаждений объектов ландшафтной архитектуры.

Степень достоверности и апробация результатов обеспечивается многолетними исследованиями (2020-2024 гг.), достаточным объемом экспериментальных материалов, использованием при обработке современных статистических методов анализа данных, разносторонним комплексным подходом

к решению поставленных задач и применением общепринятых методик. Основные положения и результаты диссертационных исследований апробированы на конференциях различного уровня: всероссийских (Красноярск, 2020-2021 гг.; Новосибирск, 2021 г.; Киров, 2022 г.) и международных (Красноярск, 2021-2022 гг.; Гомель, 2022 г.; Минск, 2024 г.). Результаты исследований используются в учебном процессе СибГУ им. М.Ф. Решетнева, а также в практике благоустройства и озеленения г. Красноярска.

Личный вклад. Автор принимал личное участие в постановке целей и задач, определении методов исследований. Самостоятельно выполнен сбор данных с последующей обработкой и анализом, интерпретации полученных результатов. Сформулированы выводы и практические рекомендации.

Структура и объем научной работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и приложений. Текстовая часть диссертации изложена на 204 страницах, содержит 46 таблиц, 60 рисунков и три приложения. Список использованных источников включает 232 наименования, в том числе 20 на иностранном языке.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 15 научных статей, в том числе три в рецензируемых журналах по списку ВАК.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Градостроительным кодексом РФ (2005) определен следующий состав земель и зон, включаемых в городскую черту: жилые, общественно-деловые, производственные, рекреационные; зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны специального назначения, зоны военных объектов и иные зоны режимных территорий. Озеленение городов включает: парки, скверы, городские леса, насаждения улиц и автодорог, цветники и газоны, а также внутридворовые посадки деревьев и кустарников. «Городской ландшафт – это функциональное и территориальное единство в разной степени измененных естественных компонентов природного ландшафта, городских технических систем и техногенных комплексов» (Гостев, Юскевич, 1991).

Благоустройство и озеленение являются неотъемлемой частью общего комплекса мероприятий по планировке и застройке населенных мест (Маргайлик, 1999). Озелененные территории являются территориями природного комплекса, на которых располагаются природные и искусственно созданные садово-парковые комплексы и объекты – парки, сады, скверы, бульвары; территории жилых, общественно-деловых и других территориальных зон, не менее 70 % поверхности которых занято зелеными насаждениями и другим растительным покровом (СП 42.13330.2016 Градостроительство..., 2016). В городских и сельских поселениях должна быть предусмотрена непрерывная система озелененных территорий общего пользования и других открытых пространств в увязке с природным каркасом, основными структурными элементами которого выступают особо охраняемые природные территории (ООПТ). Существующие массивы городских лесов допускается преобразовывать в лесопарки и относить дополнительно к озелененным территориям общего пользования. При этом следует сохранять и улучшать сложившиеся ландшафты, обеспечивая их пространственную взаимосвязь с природными экосистемами.

В практике организации системы озеленения города принято подразделение территорий городских зеленых насаждений на три категории:

1. Общего пользования: парки культуры и отдыха (общегородские, районные), детские, спортивные парки (стадионы), парки тихого отдыха и прогулок, сады жилых районов и микрорайонов, скверы, бульвары, озелененные полосы вдоль улиц и набережных, озелененные участки при общегородских торговых и административных центрах, лесопарки и т. д.

2. Ограниченного пользования: насаждения на жилых территориях (за исключением садов микрорайонов), насаждения на территориях детских и учебных заведений, спортивных и культурно-просветительных учреждений, общественных и учреждений здравоохранения, при клубах, дворцах культуры, домах пионеров, при научно-исследовательских учреждениях, на территориях санитарно-безвредных предприятий промышленности.

3. Специального назначения: насаждения вдоль улиц, магистралей и на площадях, насаждения коммунально-складских территорий и санитарно-защитных зон, ботанические, зоологические сады и парки, выставки, насаждения ветрозащитного, водо- и почвоохранного значения, противопожарные насаждения, насаждения мелиоративного назначения, питомники, цветочно-оранжерейные хозяйства, насаждения кладбищ и крематориев (СП 42.13330.2016 Градостроительство..., 2016).

Совокупность перечисленных категорий, связанных между собой в единое целое, составляет систему зеленых насаждений города (Гостев, Юскевич, 1991), которые выполняют не только средообразующую, но и защитную функцию в урбанизированной среде.

Многие авторы показывают: качество планировки и организации городских пространств – это своеобразный экологический фактор (Хомич, 2002; Владимиров, 1999; Хакен, 2002; Прохоров, 2010; Колпащикова, 2002). Экологический характер подтверждают исследования в области физиологии и экологии человека (Трифонова, Мищенко, 2007; Vamberg, 2003; Прохоров, 2010; Смолова, 2008; Хьюбел, 1990; Дмитриева, Козлов, 2010).

Очевидным является тот факт, что увеличение площадей озеленения – один из способов нивелирования негативных воздействий окружающей среды на человека наряду с изменениями промышленных процессов и технологий. Тем не менее, исследования показали, что во многих городах нашей страны до 40 % всех насаждений не отвечают своему назначению и требуют реконструкции (Ерохина, Макеева, 1982).

Несмотря на то, что формирование городской ткани – это взаимодействие архитектуры и озеленения, большее количество исследований посвящены именно вопросам архитектуры (Lynch, 1960; Штейнбах, Еленский, 2004; Каганов, 1995; Экология города, 2004; Экология города, 2008; Хомич, 2002; Страусманис, 1978; Владимиров, 1999), т.к. историческим фактом является подчиненность озеленения архитектуре. Внимание многих исследователей акцентируется на отсутствии масштабности (Джейкобс, 2015; Середнюк, 1979; Тетиор, 2003; Салингарос, 2020; Мелодинский, 2013; Саймондс, 1965) и монотонности (Принципы..., 1975; Иконников, 1985; Тетиор, 2007; Гейл, 2012; Дэй, 2000; Глазычев, 2008; Аракелян, 2011). Стоит отметить, что в 1999 году в Пекине проходил международный конгресс архитекторов, где была принята «Пекинская хартия», указывающая на необходимость возвращения в архитектурную среду красоты и гармонии, проведение исследований междисциплинарного характера на базе экологии и устойчивого развития (МСА..., 2004).

Несмотря на историческую подчиненность озеленения архитектуре, комфортную городскую среду невозможно представить без озелененных пространств (Филин, 2006), т.к. именно элементы живой природы связывают городскую среду с естественной. Озеленение – это доступные естественной окраски (Соколова, 2012) и формы объемы, вызывающие положительный эмоциональный отклик и минимальную нагрузку на зрение. Растительный материал и ландшафтная архитектура в целом являются способом оптимизации городской среды. Ян Гейл (2012) подчеркивает важнейшую микроклиматическую роль зеленых насаждений, их способность открывать висты (перспективы), осуществлять функциональное зонирование территории. Растения – это

естественные носители природных фракталов и ритмов, в частности – фенологических (Дэй, 2000). Качественный пейзаж не менее важен, чем способность растений защищать от шума и пыли для формирования всесторонне здоровой среды обитания (Горохов, 1991).

По В.С. Теодоронскому и И.О. Боговой (2003 г.) ландшафтная архитектура и дизайн – это комплекс двух составляющих: градостроительно-инженерной и природно-озелененной. Ландшафтная архитектура позволяет сделать городские пространства «...уютными, менее прямолинейными и жесткими..., разнообразным и с четко выраженным силуэтом...» (Гостев, Юскевич, 1991). Гармоничность же не может быть представлена без соблюдения принципов композиции, таких как: пропорциональность, масштабность и стиль (Вергунов, Денисов, Ожегов, 1991).

В современной системе благоустройства и озеленения населенных мест наблюдается переход от стандартных понятий к термину «общественное пространство». Термин, который сейчас активно применяется в связи с реализацией Федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» рассматривался специалистами еще с конца XX века как «...планировочное понятие, определяющееся не только чисто градостроительными принципами, но и воздействием социальных, политических и экономических сил» (Бархин, 1986; Кадыров, 2014). А.Л. Ан (2012) дает следующее определение общественного пространства: «определенная городская территория, сложившаяся благодаря историческим, культурным, социальным и прочим признакам, созданная для общественного пользования». Гибберд Ф. отмечал отсутствие системности в создании мест отдыха и проявления творческих способностей населения (Градостроительство России..., 2001). Комплексная застройка городов 80-х годов XX века уже подразумевала и воплощала идею небольших общественных пространств, одними из которых позиционировались скверы. С возрастающей активностью горожан возникает необходимость учета новых тенденций в градостроительстве с уходом от мозаичности городской ткани через реконструкцию территорий городов (Грубов, Дембич, Михайлов, 1985).

Современные подходы преобразования территорий в общественные пространства включают не только градостроительные инструменты, но и аспекты психологии населения. В частности, рекомендуется апеллировать к ощущению комфорта и безопасности, при этом формируя чувство личной ответственности за «свое, родное место» (Психология..., 2021). Многие исследователи посвятили свои работы критериям и принципам, запросам человека на предмет комфортного городского пространства, формируя антропологический подход к данному вопросу. Выявлено, что городская среда будет не информативна для ее пользователей, если элементы среды не вызывают ассоциаций, однообразны, предсказуемы. При этом окружающая среда должна быть четкой, ясной, легко читаемой и не таить опасности. Канадские ученые (Russell, Ward, 1982), основываясь на концепциях Милгрэм (Milgram, 1970) и Крэйка (Craik, 1983), выяснили, что поведение человека местоориентированно, а значит, адекватность поведения человека зависит от адекватности организации территории. Таким образом, современное комфортное и безопасное общественное пространство должно подчиняться концепции местности-идентификации (Place Identity) как «подструктура самоидентификации личности, состоящая из её представления об окружающем физическом мире» (Психология..., 2021), реализовывать местоориентированность посетителей с помощью узнаваемых элементов и проработанных путей передвижения (Eleven Principles..., 2018).

К одним из основных параметров современных общественных пространств относятся: свободный доступ, урбанистический сценарий (событийность, привлекательность и функциональность) и комфортность условий (Кадыров, 2014). В настоящее время общественное пространство – это не только объект общего пользования, но и площадка социальной активности, диалога городской власти и населения, способ гуманизации архитектурной среды. Таким образом, формирование в городской ткани современных общественных пространств на фоне общей реконструкции повышает качество жизни горожан (Шапиро, 2013).

Масштабная реконструкция городских объектов благоустройства была начата в Красноярске в 2017 году. Объекты, подверженные реконструкции,

преобразованные в полноценные общественные пространства, стали не только местами концентрации большего количества горожан и гостей города, но узлами событийности (левобережная набережная р. Енисей, часть правобережной набережной, площадь Революции, множество скверов).

Основная цель проекта – обеспечить комплексное развитие современной городской инфраструктуры на основе единых подходов, сделать город более комфортным для жителей, повысить индекс качества городской среды, вовлечь граждан в процесс благоустройства (Служба..., 2020).

Скверы всех типов (скверы центральных площадей, скверы-фойе перед значимыми сооружениями, скверы жилой застройки, уличные транзитные скверы, Теодоронский, 2011) по реализующейся программе должны быть оформлены в едином узнаваемом стиле. Но в тоже время территория каждого отдельного сквера должна учитывать специфику того или иного микрорайона. Только при реализации определенного композиционно-пространственного смысла среда принимает черты индивидуальности (Нефёдов, 2012). На архитектурный образ, картину каждого сквера, безусловно, влияет совокупность местных условий. Можно наблюдать как сдержанность и плавность озеленения при застройке монументального характера, так и свободные смелые зеленые композиции при живописных городских ансамблях. Совместное звучание и объединение масштабов, орнаментов, цветовых гамм создают и усиливают композиционное единство, особенный же колорит ансамбля и его деталей создается за счет микроклиматических особенностей, использования локального ассортимента растений и строительных, инертных материалов. Создание объемных композиций, базированных на узнаваемости цветовых пятен и контурных линий, дает возможность отойти от шаблонного набора элементов дизайнерского оформления (Tsuchida, 2015). Б.А. Базыма (Цвет и психика, 2001 г.) утверждает, что цвет, как объективная характеристика окружающей среды, играет важнейшую роль при формировании эмоционально-поведенческих установок человека, цветовое решение пространства в определенной степени программирует эмоционально-поведенческие сценарии людей.

Реконструкция объектов общего пользования в полноценные общественные пространства невозможна без применения озеленительной практики. Озеленение является неотъемлемой и крайне важной составляющей городской ткани. Тем не менее, анализ литературных данных показывает, что, несмотря на очевидность данного утверждения, системы озеленения многих городов нашей страны и Сибири в частности, аккумулируют в себе следующие группы проблем:

- неудовлетворительное санитарное состояние (Бабич, 2008; Рунова, 2013; Фалалеев, 1982);
- отсутствие единой системы озеленения, ее дисперсный характер (Гнаткович, 2014; Кручинко, 2016);
- бедный видовой состав и однообразие композиций (Коропачинский, 1990; Малаховец, 2002; Рунова, 2014);
- несоблюдение технологий создания и реконструкции объектов озеленения (Гнаткович, 2014; Пузанова, 2005; Чернышенко, 2012);
- отсутствие системы уходов за зелеными насаждениями (Городков, 2000).

В нашей стране и за рубежом накоплено значительное количество теоретических и практических разработок в области городского озеленения. Также, регионы постепенно приходят к необходимости проведения местных исследований. Сумму разработок и научных данных можно условно разделить на несколько блоков.

Первый блок – исследования функций зеленых насаждений для обоснования их роли в улучшении качества городской среды. Основная масса работ касается санитарно-гигиенических функций зеленых насаждений: снижение запыленности и загазованности воздуха, ветрозащитная и шумозащитная роль, фитонцидное действие, влияние на тепловой режим и режим влажности (Авдеева, 2000; Дмитриева В.А., Дмитриева А.О., 2014; Фетт В., Томсон Н.М., 1961; Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова, 2008; Власов И.И., 2015; Иоффе А.О., 2014; Пивоваров Ю.П., 1999; Черешнева Н. В., Черешнев И. В., 2006; Гальперин

М. В., 2002; Гарифуллина, 2016; Городков, 2000; Горышина, 1991; Денисова, 2010; Линдеман, 2003; Липин, 2017; Bennet, 1973; Heath, 1980; Martin, 1994).

Второй блок – исследования видового разнообразия городских насаждений, селекционные и интродукционные исследования, нацеленные на расширение используемого ассортимента растений (Таран, Агапова, 1987; Коропачинский, Встовская, 1990; Лоскутов, 1991; Куприянов, 2004; Колмогорова, 2005; Гнаткович, 2017; Матвеева, Буторова, 1998; Рунова, 2012; Некрасов, 1980; Чиндяева, 2006; Ступакова, 2020-2024; Karki, 1985).

Третий блок – фитоиндикационные исследования для оценки загрязнения окружающей среды (Николаевская, 1992; Николаевский, 1990; Неверова, 2000; Авдеева, 2007; Панов, 2021).

Четвертый блок – исследования, касающиеся эстетической функции зеленых насаждений, их архитектурно-художественных свойств, что может быть использовано не только в декоративных целях, но и для функционального зонирования и даже для брендинга, т.е. формирования колорита территории в целом (Аткина, 2016; Боговая, 1990; Большаков, 2000; Вергунов, 1991; Владимиров, 1986; Кручинко, 2016; Аксянова, 2021, 2023; Ступакова, 2022).

Пятый блок – прикладные исследования: системы мониторинга, зеленые крыши, ревитализация территорий, дождевые сады и т.п. (Демидова, 2013; Ennos, 2007; Oberndorfer, 2007; Williams, 2009; Иоффе, 2019; Большова, 2013).

Красноярские ученые ведут свои исследования по всем указанным направлениям: в области состояния насаждений (Романова, 2018; Лобанов, 2017; Отмахова, 2019; Артемьев, 2019; Демиденко, 2022), биоиндикации (Авдеева, 2017; Степень, 2013; Кладько, 2019), видового разнообразия и интродукции (Буторова, 1993; Матвеева, Буторова, 2000; Усова, 2016; Шестак, 2018; Аксянова, 2018), эстетической оценки (Кириенко, 2022; Демиденко, 2023; Светличная, Аксянова, 2019) и прикладных исследований (Артемьев, 2019; Ступакова, 2022; Ступакова, Аксянова, 2023; Aksyanova, 2020). Большой вклад вносят специалисты Института леса СО РАН, Красноярского государственного аграрного

университета, Сибирского федерального университета и Сибирского государственного университета науки и технологий им. М.Ф. Решетнева.

Стоит отметить, что в 2013 году местными властями, учеными и практиками были разработаны правила благоустройства города Красноярска, включающие значительный раздел об озеленении (Решение..., 2013).

Тем не менее, не все реконструируемые объекты нашего города опираются на имеющиеся научные и практические разработки по озеленению г. Красноярска. Зачастую частично игнорируется или не полностью прорабатывается один из важнейших этапов работ по реконструкции – предпроектный анализ, включающий в себя инвентаризацию существующих насаждений и элементов благоустройства. Также можно отметить низкое разнообразие древесного ассортимента и типов садово-парковых насаждений, несоответствие мест посадки растений их экологическим требованиям, отсутствие систематических уходов. Работы многих авторов (Колесников, 1974; Рубцов, 1968; Залесская, 1979; Вергунов, 1991; Гостев, 1991; Теодоронский, 1999; Горохов, 2005; Авдеева, 2007; Медведев, 2009, Сомов, 2012) подтверждают необходимость учитывать в процессе ландшафтного проектирования динамику габитуса отдельных растений и насаждений в целом, влияние параметров структуры посадок. Справочная литература, имеющаяся в распоряжении ландшафтных архитекторов и озеленителей (Справочник..., 1960; Рубцов, 1968; Машинский, 1978) содержит в себе общую информацию без учета специфики конкретных территорий. Разработки красноярских специалистов (Коропачинский, Лоскутов, 2014), касающиеся ассортимента древесных растений, велись на сравнительно экологически чистых территориях Дендрария Института леса СО РАН и района Академгородка. Каталог древесных растений, разработанный Ассоциацией производителей посадочного материала (2020) широко используется в среде ландшафтных архитекторов, но также содержит обобщенную информацию, основанную на результатах деятельности питомников АППМ, большее количество которых располагается в европейской части страны.

Таким образом, проведение территориально обоснованных исследований, касающихся видового разнообразия и композиции зеленых насаждений на объектах общего пользования, которые преобразуются в общественные пространства, является актуальным и крайне востребованным, поскольку обозначенные объекты – своеобразный ресурс устойчивого развития города в целом.

Исходя из того, что масштабное озеленение городов производилось в основном ассортиментом быстрорастущих растений, стоит рассмотреть возможность и перспективность применения сортовых тополей для целей зеленого строительства и других отраслей хозяйства, поскольку потребность в быстроте роста древесных растений остается востребованной.

В связи с непрекращающейся вырубкой леса во всем мире тополя считаются весьма перспективными деревьями, и при Организации Объединенных Наций функционирует специальная Международная Комиссия культуры тополя (*International Populus Commission*).

Род тополь (*Populus L.*) объединяет быстрорастущие деревья, преимущественно первой величины из семейства *Salicaceae Lindl.* В Северном полушарии распространение получили около 100 видов рода *Populus L.*, из них до 30 видов являются лесообразователями России. Тополя светолюбивы, к почве нетребовательны, достаточно ветроустойчивы и зимостойки (Колесников, 1974; Иванников, 1980), корневая система поверхностная, но мощно развитая, пластичная (Редько, 1975), являются быстрорастущими, но многие – недолговечны. Представители рода тополь считаются одними из самых хозяйственно ценных растений и применяются в полезащитном лесоразведении, плантационном лесовыращивании, озеленении. Ранний период количественной спелости древесины позволяет сократить оборот рубки в 3-4 раза в отличие от других древесных пород (Тимченко, 2008).

Особое значение имеет выведение и внедрение гибридных сортов и форм тополей, характеризующихся повышенной продуктивностью и устойчивостью. В нашей стране создан значительный генетический фонд отечественных и

интродуцированных видов, форм, селекционных сортов и гибридов тополя (Царев, 1986; Жиленкова, 2019; Демидова, 2013). Преимущество сортовых тополей для защитного лесоразведения выявили исследователи Царев В. А. и Царев А. П. (2008), которые сравнили полезащитные полосы из обычных и сортовых тополей. В результате такого сравнения установлено, что уравнивание расходов и доходов для полезащитных полос из настоящих тополей (осокорь и бальзамические) наступает, примерно, в 18 – 19 лет, а для полос из сортовых тополей в 16 лет. Эти сроки можно рассматривать как период окупаемости.

Ученые исследуют сорта тополя не одно десятилетие. Тем не менее, сортовой фонд данного рода семейства Ивовые до сих пор малоизвестен профильным специалистам, так как представлен разрозненными коллекциями отдельных учреждений, в следствии чего изучен недостаточно, и не внедрен в производство (Жиленкова, 2019). Большинство исследований сортовых тополей относятся к лесному хозяйству. Так, Животягина Н.И. (2019) утверждает, что при создании полезащитных лесных полос в условиях Центрально-Черноземного экономического района индекс доходности из тополя, преимущественно сортовых образцов, значительно превышает индексы доходности для лесных полос из дуба или липы. Исследования Чукариной А.В. (2014) говорят о том, что для нужд лесомелиорации, защитного лесоразведения и лесовосстановления сортовые тополя перспективны. Работы Морозовой Е.В., Иозуса А.П. (2016), Царева В.А. (2003) подтверждают перспективность сортовых тополей, в частности, евро-американских гибридов для защитных, промышленных, лесных и озеленительных целей.

Тема отбора перспективных сортов остается актуальной и в наше время. В Воронеже проводились сортоиспытания евро-американских тополей на Семилукском популетуме. В результате многолетних исследований отобраны лучшие быстрорастущие евро-американские культивары, отличающиеся высокой стабильностью роста, солевыносливостью, засухоустойчивостью и зимостойкостью (Царева, 2020). Также на Семилукском популетуме установлено, что возраст количественной спелости искусственных насаждений

тополя составляет 26-28 лет (осины – 50 лет). При создании тополевых лесов быстрорастущими сортами и с высокой агротехникой выращивания культур древесина накапливается быстрее с более ранним наступлением количественной спелости (Царев, 2011, 2014). Также в Воронеже было опытно доказано, что холодной стресс не приводит к значительным последствиям для сортов Регенерата и Серотина (Ржевский, 2018).

Отбором сортов тополя для широкого внедрения в защитные, озеленительные и промышленные насаждения занимались исследователи Волгоградского государственного технического университета (Морозова, 2016). Из 25 гибридов тополей выделены как перспективные 19 гибридов тополя.

Некоторое количество исследований сортовых тополей посвящено особенностям их физиологии (Мирон, 1965; Евлаков, 2017; Чернодубов, 2001) и генетики (Корчагин, 2018; Федулова, 2016). Предстоят интерес и актуальны исследования в области размножения тополя. Размножение черенками – это единственный способ, гарантирующий сохранение у гибридных сортов тополя высоких сортовых качеств (Тимченко, 2008). Выявлены особенности способов выращивания черенков (Корчагин, 2018; Шишкин, 2016), а также возможность выращивания семенного потомства (Орешенко, 2004). Шишкиным С.В. (2016) выявлено, что нет заметных различий между выращиванием зимних стеблевых черенков в открытом грунте и выращиванием черенков в летней теплице с автоматическим поливом. Согласно Корчагину (2018), сроки посадки оказывают влияние на приживаемость укорененных саженцев тополя, и лучшие результаты наблюдаются в сроках с накоплением суммы эффективных температур выше 5 °С, но не превышающий 70 °С. Высаживание неукорененных черенков сразу на лесокультурную площадь сокращает затраты на укоренение черенков в питомнике, их выкопку и перевозку (Итоги..., 2016).

Известны отечественные и зарубежные работы по сортоиспытанию тополей. В Негорельском учебно-опытном лесхозе Белорусского технологического института испытывались естественно произрастающие и интродуцированные тополя, а также перспективные гибридные формы и сорта

тополей (Мирон, 1966). В северо-центральной части США проводила сортоиспытание на исследовательских плантациях тополя группа американских ученых, выявив евро-американский сорт Робуста, как подходящий для крупномасштабного разведения (Hansen, 1994). Немецкие исследователи проводили опыт выращивания 37 различных сортов тополя в континентальных климатических условиях Германии, в результате чего некоторые сорта тополей рекомендованы для коммерческого использования (Landgraf, 2020). В России масштабные исследования проводились на Семилукском популетуме площадью 4,5 га, расположенном в Воронежской области, из более 80 культиваров тополей, выращенных из стеблевых черенков. А.П. Царев проводил испытания культиваров тополя на продуктивность, сохранность и энергию роста. Максимальные запасы стволовой древесины во все годы исследований были у черных тополей с раскидистой формой кроны, особенно у евро-американских гибридов. Среди них сорта: Мариландика, Гельрика, Регенерата, Робуста и Серотина. Использовать отобранные сорта рекомендовано в защитных, озеленительных, массивных и других насаждениях (Царев, 2010, 2020). В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН селекция тополя ведется с 1970 г. с применением методов межвидовой гибридизации и экспериментальной полиплоидии. Отбор лучших гибридных форм тополя осуществлял Бакулин В. Т. по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств: по энергии роста, высокой зимостойкости, полевой устойчивости к фитопатогенам, способности размножаться одревесневшими стеблевыми черенками, а также по декоративным качествам (Бакулин, 2005).

Г. И. Редько пять лет посвятил изучению фенологии тополей (1959-1964 гг.). В своих наблюдениях за десятью различными видами и гибридами в Житомирской области он выявил следующие закономерности. Автор отмечает, что последовательность наступления фенологических фаз по видам и гибридам тополей всегда сохраняется (Редько, 1975). В разные годы исследования наступление тех или иных фенофаз не приходится на одно и то же время, однако в

целом продолжительность периодов роста побегов, вегетации и других фаз развития по годам варьируется незначительно (Царев, 1985).

Изучение сортов тополя в г. Красноярске не производилось. Нами осуществлен ряд исследований, касающихся биометрии и фенологии сортов тополя Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева с массовым и индивидуальным отбором перспективных сортов и экземпляров в целях озеленения населенных пунктов (Ступакова, 2022, 2024).

Исследования сортовых тополей являются по-прежнему перспективными как в области лесного хозяйства, так и в области зеленого строительства.

Выводы по главе

1. В градостроительстве наблюдается переход от понятия «объект общего пользования» к термину «общественное пространство», что вызвано изменениями социально-экономического, политического и экологического характера. В связи с этим, изменяются подходы к благоустройству и озеленению городов. Необходимы региональные разработки в области предпроектного анализа и ландшафтного проектирования, удовлетворяющие цели Федерального проекта «Формирование комфортной городской среды».

2. Накоплен региональный опыт исследований по направлениям состояния насаждений, биоиндикации, селекции и интродукции древесных растений. Необходимо проведение прикладных исследований в области видового разнообразия и композиции древесных растений, что особенно актуально для объектов общего пользования в системе озеленения населенных пунктов.

3. Анализ научных источников показал, что на данный момент накоплен значительный багаж знаний о сортовых тополях. Специалисты отмечают одними из самых перспективных евро-американские гибриды черного тополя. При этом региональные данные об адаптации и биометрии сортовых тополей отсутствуют. Необходимо проведение исследований популетума Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева, большая часть коллекции которого представлена именно евро-американскими культиварами.

2 ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Программа исследований

Программа исследования включала в себя следующие этапы и виды работ:

1. Анализ природно-климатических условий и экологической обстановки г. Красноярска, распределения территории по категориям земель в границах административных районов.
2. Установление видового разнообразия и композиции древесных насаждений на модельных объектах.
3. Проведение селекционной оценки популетума Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева с выявлением перспективных для озеленения сортов тополя.
4. Разработка универсальных модулей озеленения для проектирования композиций древесных насаждений.

2.2 Объекты исследований

Объектами исследований явились территории скверов г. Красноярска, относящиеся к категории объектов общего пользования в системе городских зеленых насаждений.

«Сквер – это озелененная территория общего пользования небольшого размера (как правило, размером 0,3-3 га), являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха и пешеходного транзитного движения, художественно-декоративного оформления площадей и улиц» (ГОСТ 28329-89..., 2006; СП 42.13330.2016..., 2016). Роль скверов значительно возрастает в районах, где отсутствуют парки и нет возможности их создать (исторический центр, рельеф, климатические условия и т. д.). В этих случаях «система скверов предоставляет

населению возможность отдыха в природном окружении с радиусом доступности до 1 км» (Горохов, 2005).

В ходе рекогносцировочного обследования скверы города были подвержены ранжированию по критерию «потенциала формирования общественного пространства». Процедура ранжирования позволила выявить территории с лидирующими, средними и отстающими показателями возможности формирования полноценного общественного пространства. Таким образом, модельными объектами были определены 21 сквер по три в каждом административном районе города (таблица 1).

Таблица 1 – Модельные объекты исследований

Административный район	Перечень модельных объектов, площадь
Центральный	Сквер площади Революции (3,3 га) Сквер «Валентин и Валентина» (0,1 га) Сквер по ул. Вейнбаума 15к8 (0,3 га)
Железнодорожный	Сквер «Уют» (0,4 га) Сквер остановки общественного транспорта «Физкультурный техникум» (1,0 га) Сквер по ул. Маерчака 18 (0,1 га)
Октябрьский	Сквер «Серебряный» (2,7 га) Сквер Комсомольской площади (0,3 га) Сквер «Сиреневый» (0,3 га)
Советский	Сквер «Молодежный» (0,5 га) Сквер по ул. Белинского 1 (0,3 га) Сквер по ул. Аэровокзальная 11 западная часть (0,4 га)
Кировский	Сквер «Энтузиастов» (5,5 га) Сквер «Московский тракт» (0,9 га) Сквер «Добролюбова» (0,4 га)
Ленинский	Сквер «Черемушки» (1,2 га) Сквер площади ДК им. 1 мая (0,6 га) Сквер на пересечении ул. Учумская и ул. Амурская (0,2 га)
Свердловский	Сквер «Паниковка» (5,0 га) Сквер «Сибирский каторжный путь» (1,0 га) Сквер железнодорожной станции «Енисей» (0,1 га)

На всех модельных объектах изучались видовой состав и композиция древесных насаждений.

Также объектом исследований был определен популетум Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева с целью выявления перспективных для использования в озеленении сортов тополя.

2.3 Методы исследований

Эффективное ведение мониторинга объектов городского озеленения предполагает регулярный сбор и обработку обширного объема данных о зеленых насаждениях и элементах окружающей их городской среды (зданиях и сооружениях, объектах инфраструктуры, инженерных коммуникациях), которые могут повлиять на функционирование существующих объектов озеленения или размещение новых. В рыночных условиях выполнение подобного вида работ с оптимальным соотношением «цена-качество» возможно только при условии использования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-технологий. Именно эти современные технические и технологические средства обеспечивают оперативность и объективность получения исходных данных о городском озеленении, их анализ и вынесение рекомендаций по благоустройству и развитию (Нефедов, 2012). Современные данные дистанционного зондирования Земли, включая космические и аэроснимки, данные лазерного сканирования, наряду с автоматизированными алгоритмами их обработки, широко применяются многими муниципалитетами развитых и развивающихся стран для мониторинга растительности в пределах урбанизированных территорий. Эффективно их использование для мониторинга озеленения мегаполисов, крупных городских агломераций, где применение других методов (полевые работы) связано с огромными временными, трудовыми и финансовыми затратами. Геоинформационное картографирование отвечает задачам учета зеленых насаждений, поскольку позволяет объединить две основные составляющие: пространственно распределенную информацию об особенностях размещения зеленых насаждений по территории города, и базу данных, содержащую качественные и количественные показатели,

характеризующие структуру и состояние насаждений. Геоинформационное картографирование дает возможность учесть абсолютно все объекты озеленения благодаря возможности подключать цифровые карты различного масштаба, а также сопоставить любой набор семантической (атрибутивной) информации каждому графическому объекту карты (Трубина и др., 2014).

К сожалению, сегодня еще существуют серьезные проблемы в процессе внедрения ГИС, связанные со стремлением разработчиков создать оригинальный продукт, иногда не совместимый с аналогичными системами в других регионах России. Поскольку технологической разработкой подобных систем занимаются частные организации, еще одной проблемой для муниципалитетов выступает необходимость поиска дополнительных финансовых средств на оплату работ по созданию ГИС (Шведов, 2016).

Тем не менее, хотя вышеперечисленные средства давно вошли в практику территориального планирования городов, они до сих пор не используются для решения конкретных задач по управлению городским озеленением. Действующие в России документы, регламентирующие проведение инвентаризации городских зеленых насаждений, характеризуются высокой степенью устарелости и ориентированы на проведение полевых работ (осмотров) и рукописной фиксации результатов в виде ведомостей, что требует больших затрат труда и времени. Кроме того, действующая нормативная документация предусматривает детальное обследование объектов озеленения один раз в пять лет, что недопустимо при высокой скорости роста современных городов.

В области исследований городских зеленых насаждений широко известна и применяется методика инвентаризации зелёных насаждений, составленная на основании решения Комиссии Президиума СМ СССР по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов № 5 от 28 июля 1988 г. (Академия..., 2008; Оценка..., 2016). Данные инвентаризации позволяют определить перечень необходимых мероприятий по улучшению состояния зеленых насаждений на той или иной конкретной территории. Инвентаризация дает возможность оценить обеспеченность зелеными насаждениями населенного

пункта и выработать дальнейшую программу действий по развитию системы озеленения. Наличие данных о площади объектов озеленения и точном количестве деревьев и кустарников на определенной территории позволяет привлекать к ответственности лиц за незаконную вырубку насаждений.

Таким образом, модернизация наборов методик и инструментов ведения исследований за городскими зелеными насаждениями актуальна и обусловлена снижением комфортности городской среды, недостаточностью региональных научно обоснованных концепций в области озеленения, раздробленностью и противоречивостью существующей информации (Шмарин, 2018).

Проведению основных исследований предшествовало рекогносцировочное обследование потенциальных модельных объектов. После чего проводилось основное исследование видового состава, композиции древесных насаждений на основе существующего метода инвентаризации городских зеленых насаждений (Приказ..., 1999; МДС..., 2000; Методика..., 1997).

На каждый исследуемый объект составлялся паспорт, в котором отражались следующие характеристики: перечень древесной растительности с указанием таксономических единиц, типов садово-парковых насаждений, количества и состояния.

Оценка состояния древесных насаждений проводилась по методике инвентаризации городских зеленых насаждений, утвержденной Минстроем России в 1997 г. (Методика..., 1997), согласно которой состояние насаждений определяется по следующим признакам:

1 – «хорошее» – растения здоровые с правильной, хорошо развитой кроной, без существенных повреждений.

2 – «удовлетворительное» – растения здоровые, но с неправильно развитой кроной, со значительными, но не угрожающими их жизни ранениями или повреждениями; кустарник без сорняков, но с наличием поросли.

3 – «неудовлетворительное» – растения с неправильно или слабо развитой кроной, со значительными повреждениями и ранениями, с зараженностью

болезнями или вредителями, угрожающими их жизни; кустарник с наличием поросли и отмерших частей, с сорняками.

Встречаемость видов определялась по формуле 1:

$$P = \frac{a}{n} \times 100 \% \quad (1)$$

где P – коэффициент встречаемости вида, %;

a – количество модельных территорий, где вид зарегистрирован;

n – общее количество модельных территорий.

По коэффициенту встречаемости вида определялся класс константности Браун-Бланке. Выделялось 5 классов константности (с 20 % объемом класса): I класс – вид присутствовал не более чем на 20 % площадок, II класс – от 20 до 40 % площадок, III класс – от 40 до 60 %, IV класс – от 60 до 80 %, V класс – более 80 %.

Дополнительно применялись методы статистики: Хи-квадрат Пирсона с поправкой Йетса (формула 2), точный критерий Фишера (формула 3), корреляционный коэффициент (r) Спирмена с расчетом t-критерия Стьюдента (формулы 4, 5).

$$\chi_n^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i - 0,5)^2}{E_i} \quad (2)$$

где O – наблюдаемое значение;

E – ожидаемое значение.

$$P = \frac{(A+B)! * (C+D)! * (A+C)! * (B+D)!}{A! * B! * C! * D! * N!} \quad (3)$$

где A, B, C, D – значения ячеек четырехпольной таблицы;

N – общее число исследований по двум признакам;

! – факториал, представляющий собой произведение числа на последовательность чисел, каждое из которых меньше предыдущего на 1.

$$r = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (4)$$

где d – разности рангов каждой пары сопоставляемых значений;

n – количество пар измерений.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (5)$$

Выявление перспективных для озеленения сортовых тополей проводилось по результатам селекционной оценки популетума Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева.

Исследовался комплекс биометрических показателей: высота, м.; высота начала кроны, м.; протяженность кроны, м.; диаметр ствола на высоте 1,3 м, см.; диаметры проекции кроны по направлениям север-юг и запад-восток, м. с расчетом среднего диаметра проекции кроны.

Рассчитывались статистические показатели: максимальное значение (X_{\max}), минимальное значение (X_{\min}), среднее значение ($X_{\text{ср}}$), ошибка среднего значения ($\pm m$), коэффициент вариации (V), точность опыта (P), достоверность среднего значения ($t_{\text{ср}}$).

Уровень изменчивости признака определялся по С. А. Мамаеву (1975): при $V < 7$ % уровень изменчивости очень низкий; при $V = 7-15$ % уровень изменчивости низкий; $V = 15-25$ % – средний; $V = 25-35$ % – повышенный; $V = 35-50$ % высокий; $V > 50$ % – очень высокий уровень изменчивости.

Жизнеспособность растений определялась на основании действующих Правил санитарной безопасности в лесах РФ (2020). Класс высоты и форма кроны определялись по Колесникову А.И. (1974). Класс протяженности кроны – по Атрощенко О.А. (2009). Объем кроны определялся по общепринятой методике

(Анучин, 1982). Фенологические наблюдения велись по общепринятой методике Н.Е. Булыгина (1979).

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием следующих программных средств: MS Office Excel, Statistica 10.0.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Город Красноярск располагается в месте сопряжения трех крупнейших морфоструктур Сибири: Западно-Сибирской равнины, Средне-Сибирского плоскогорья и Алтае-Саянского нагорья (Архипов, 1970; Средняя Сибирь, 1964). Географическое положение и специфика циркуляции воздушных масс играют определяющую роль в формировании климата г. Красноярска с ярко выраженной континентальностью (Климат, 1982; Хромов, 1983; Авдеева, 2007; Мокринец, 2012). На территории г. Красноярска можно наблюдать семь ландшафтных зон, наличие которых определено разнообразием форм рельефа (Кириллов, 1977). Каждый тип ландшафта обладает своими эстетическими и микроклиматическими особенностями (таблица 2).

Таблица 2 – Краткая характеристика ландшафтных зон г. Красноярска (Кириллов, 1977; Безруких, 2020; Bezrukikh, 2020; Панов, 2021)

Характеристика ландшафтной зоны	Примеры городских территорий
Ландшафт темнохвойной тайги Куйсумских гор	
Низкогорье. Почвы горные подзолистые и дерново-подзолистые. Лесообразующие виды: пихта сибирская, ель сибирская, сосна сибирская и тополь дрожащий в ярусе древостоя; рябина обыкновенная в подлеске. Живой напочвенный покров представлен осочкой, черникой, мхами, кисличкой, щитовником мужским.	Парк «Бобровый лог», западная часть Свердловского района
Ландшафт горной светлохвойной тайги Торгашинского хребта	
Низкогорье и предгорье. Почвы дерново-карбонатные, серые лесные и дерново-подзолистые. Лесообразующие виды: сосна обыкновенная, береза повислая, береза пушистая и лиственница сибирская в ярусе древостоя; роза иглистая, черемуха обыкновенная, рябина сибирская, дёрен белый и малина обыкновенная в подлеске.	Восточная часть Свердловского района
Ландшафт подтайги	
Рельеф равнинный и холмисто-увалистый. Почвы серые лесные и черноземы, местами дерново-подзолистые. Лесообразующие виды: сосна обыкновенная, береза повислая, береза пушистая, лиственница сибирская, тополь дрожащий, рябина сибирская в ярусе древостоя; спирея дубравколистная, малина обыкновенная, жимолость татарская, смородина скальная, роза иглистая, черемуха обыкновенная, дёрен белый, кизильник черноплодный в подлеске.	Ветлужанка, пос. Удачный, Академгородок, Студгородок, парк «Гремячая грива», Плодово-ягодная станция, СФУ

Характеристика ландшафтной зоны	Примеры городских территорий
Ландшафт лесостепной предгорной равнины	
Рельеф равнинный и холмисто-увалистый. В северной лесостепи почвы серые лесные, обыкновенные и выщелоченные черноземы. В южной лесостепи обыкновенные черноземы, местами выщелоченные черноземы и лугово-черноземные почвы. Лесообразующие виды: береза повислая, береза пушистая, тополь дрожащий, сосна обыкновенная, лиственница сибирская в ярусе древостоя; спирея зверобоелистная, роза иглистая, карагана древовидная, боярышник кроваво-красные, дёрен белый, калина обыкновенная, бузина красная, яблоня ягодная, смородина черная в ярусе подлеска.	Верхняя Базаиха, мкр. Солнечный, Николаевская сопка, Академгородок, Студгородок, Ветлужанка
Ландшафт степи	
Террасы и крутые склоны. Обыкновенные черноземы, на крутых склонах маломощные щебнистые сильно эродированные почвы. Древесная растительность представлена кустарниками: кизильник черноплодный, спирея средняя, карагана древовидная, барбарис обыкновенный. Травянистая растительность крутых склонов: эспарцет песчаный, горошек приятный, люцерна посевная, тимьян ползучий, проломник серый, лапчатка бесстебельная. Травянистая растительность пологих склонов: ковыль перистый, полынь холодная, житняк гребенчатый, гвоздика степная, астра альпийская, осочка.	Крутые берега рек Кача и Бугач
Ландшафт высокой и низкой поймы реки	
Рельеф равнинный, местами с хорошо заметными микроформами. Почвы аллювиальные, слабо развитые аллювиально-луговые и лугово-болотные. Гигромезофильные древесно-кустарниковые сообщества (смешанно-ивовые, черемуховые, ивово-черемуховые и тополево-ивово-черемуховые). Встречаются заросли смородин, облепихи и яблони. Заливные луга: овсяница луговая, овсяница красная, мятлик луговой, полевица белая, пырей ползучий, клевер луговой, клевер ползучий, кровохлебка лекарственная, осоки, донник белый, донник лекарственный, полынь широколистная. Суходольные луга: мятлик луговой, тимофеевка степная, кровохлебка лекарственная, тысячелистник обыкновенный, полынь широколистная.	Набережные и острова реки Енисей

Сочетание горного и равнинного рельефа, слияние семи ландшафтных зон, размещение вдоль крупнейшей водной артерии Сибири создают благоприятную эстетику города Красноярска, несмотря на суровый климат.

3.1 Экологическая обстановка г. Красноярска

Красноярск располагается в долине реки, которая своей морфологией напоминает котловину, с доминированием по преобладающим высотам северной части (Крушлинский, 1986). С расширением территорий и объемов городской

среды, увеличением плотности и высотности застройки, изменяется микроклимат городской ткани. Над Красноярском сформирован «купол тепла», наблюдается повышенная задымленность атмосферы, понижение относительной влажности воздуха (летом разница с пригородом может достигать 30 %), повышение температуры воздуха (зимой разница с пригородом достигает 6 °С) (Климат, 1982). Котловинная природа г. Красноярска, масштабная застройка без учета комплекса природных условий, обеспечивающих естественную очистку атмосферы, способствуют возникновению смоговых явлений в условиях штиля (повторяемость с декабря по февраль 45-48 %), тумана – в этом случае сильно снижается способность атмосферы рассеивать загрязнители (Климат, 1982; Лосев, 2001; Мокринец, 2012).

Источники загрязнения атмосферного воздуха можно разделить на две группы: стационарные (промышленные предприятия: Красфарма, КрасМАШ, КраАЗ, ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3) и подвижные (транспорт). Стационарные источники оказывают влияние на верхние слои атмосферы, транспорт же, наоборот, осуществляет выбросы у земной поверхности – в зоне дыхания людей и растений. При этом среди загрязняющих веществ представлены не только безусловно канцерогенные соединения (тяжелые металлы, бензол, бенз(а)пирен), но и вероятно канцерогенные: формальдегид, хлористый винил (Лобанов, 2004).

Госцентром «Природа» была составлена схема экологического районирования территории г. Красноярска (рисунок 1). Согласно официальным документам (Государственный доклад..., 2021; Министерство экологии..., 2021; О состоянии..., 2021) уровень загрязнения атмосферного воздуха в Красноярске характеризуется как «высокий». Основной вклад в уровень загрязнения вносят взвешенные вещества, диоксид азота, аммиак, формальдегид, бенз(а)пирен (Государственный доклад..., 2021). В атмосфере города за 2020 год зафиксированы частые случаи превышений ПДК_{М.Р} следующих загрязнителей: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, фенол, хлорид водорода, аммиак, формальдегид, ксилол, этилбензол. По оценкам экспертов в городе Красноярске 28,10 тыс. случаев заболеваний населения

связаны с регистрируемым уровнем загрязнения атмосферного воздуха (О состоянии..., 2021).

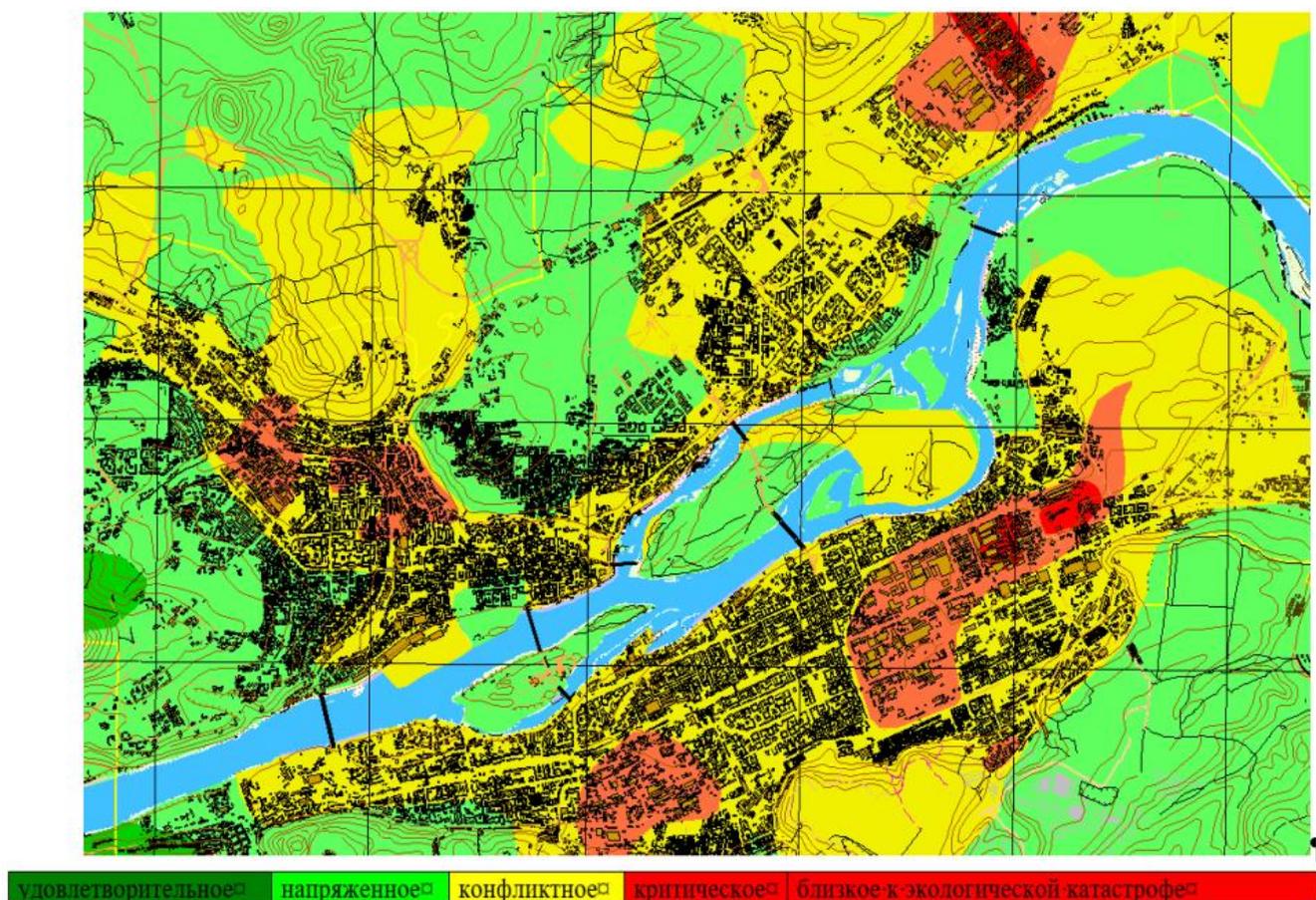


Рисунок 1 – Схема экологического районирования окружающей среды г. Красноярска (Панов, 2021)

По материалам аналитического обзора состояния загрязнения атмосферного воздуха за 2020 год (Министерство экологии..., 2021) было выбрано восемь автоматизированных постов наблюдения (АПН) за качеством атмосферного воздуха на территории г. Красноярска и в прилегающих районах (АПН «Красноярск-Березовка»). Координаты АПН получены с сайта министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края (Министерство экологии..., 2021). Показатель повторяемости среднесуточных концентраций выше 1 ПДК для пяти основных загрязняющих веществ: оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, диоксид азота, взвешенные частицы (до 2,5

мкм) позволяет судить о процентном соотношении дней с превышением среднесуточной концентрации загрязняющего вещества выше 1 ПДК (таблица 3).

Таблица 3 – Повторяемость среднесуточных концентраций выше 1 ПДК

Название АПН	PM 2.5	CO	SO ₂	NO	NO ₂
Красноярск-Свердловский	10,7	0,3	6,0	0,5	15,1
Красноярск-Кировский	10,6	0,0	4,1	11,0	15,3
Красноярск-Черемушки	11,0	0,0	5,7	4,3	17,1
Красноярск-Березовка	11,3	0,0	10,8	8,3	79,5
Красноярск-Ветлужанка	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Красноярск-Покровка	10,1	0,3	18,1	1,7	7,4
Красноярск-Северный	11,5	0,3	9,5	4,4	20,2
Красноярск-Солнечный	5,0	0,0	10,4	0,0	38,4

На АПН Красноярск-Березовка и Красноярск-Солнечный преобладает повторяемость загрязнения диоксидом азота (79,5 и 38,4 % соответственно), на АПН Красноярск-Покровка – диоксидом серы (18,1 %), на АПН Красноярск-Ветлужанка – взвешенными частицами до 2,5 мкм (10,5 %). Повторяемость загрязнения атмосферного воздуха за 2020 год выше 10 % как минимум по одному загрязняющему веществу наблюдалась на всех автоматизированных пунктах наблюдения (рисунок 2).

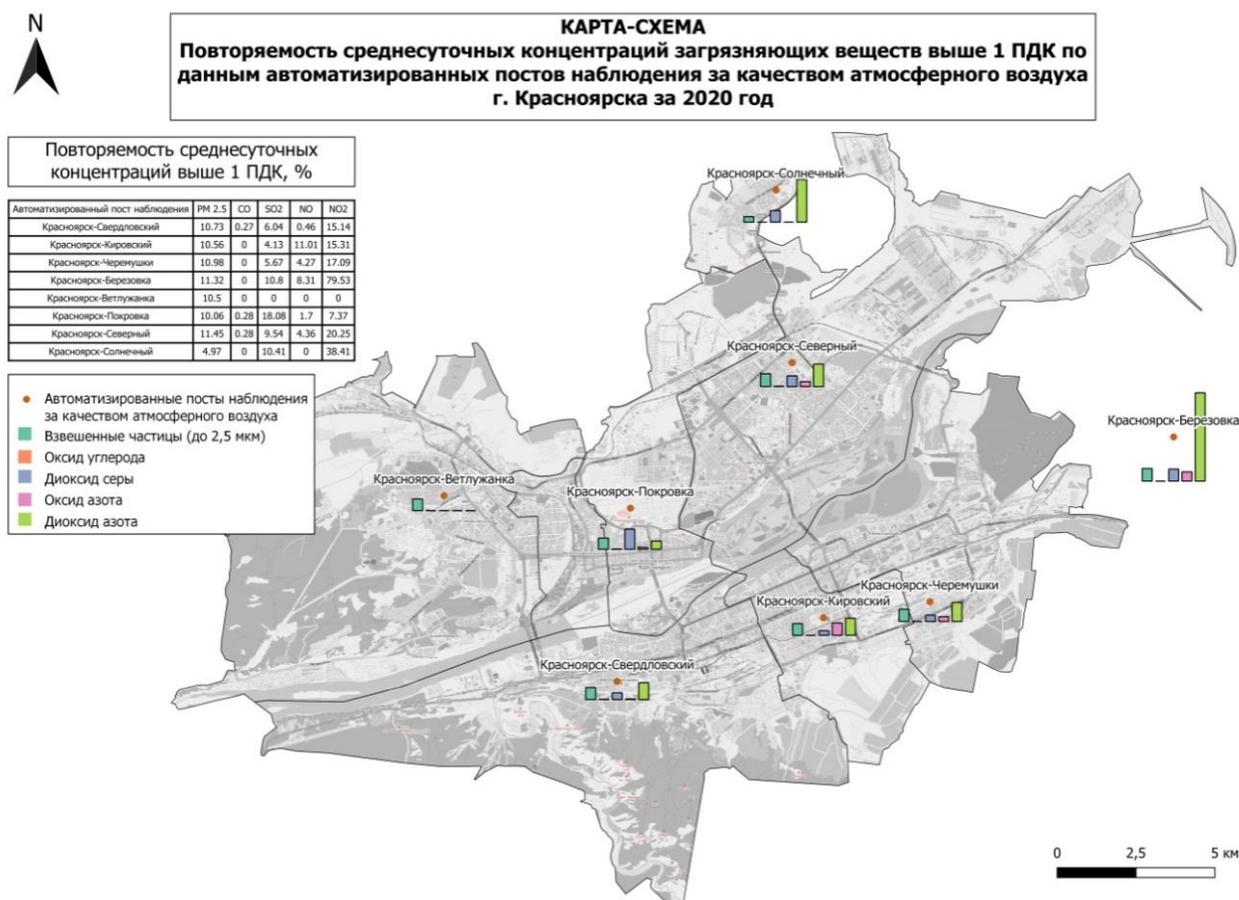


Рисунок 2 – Карта повторяемости среднесуточных концентраций загрязняющих веществ

Таким образом, абсолютно экологически чистого района по показателю загрязненности воздушного бассейна в Красноярске не существует, что подтверждает актуальность поставленных задач по оптимизации инструментов ландшафтной архитектуры.

3.2 Распределение территории города по категориям земель

Для анализа выделялись следующие категории земель: водные объекты, городская застройка и растительность. Приведенные категории условны, но опираются на категориальный аппарат Земельного кодекса Российской Федерации (Земельный кодекс Российской Федерации, 2001): «земли водного фонда», «городская застройка» и «земли населенных пунктов» (площади, занятые

озеленением). Первоначально были рассмотрены соотношения категорий земель для всей территории города, после чего был проведен анализ отдельно для каждого района (таблица 4, рисунок 3). Для выделения границ административных районов города Красноярска использовались векторные слои открытых карт OpenStreetMap (OpenDatabaseLicense) (OpenStreetMap, 2021).

Таблица 4 – Распределение площадей районов г. Красноярска по категориям земель, км²

Название района	Городская застройка	Растительность	Водные объекты	Общая площадь
Октябрьский	18,27	68,12	4,53	90,92
Советский	35,25	46,09	7,19	88,53
Свердловский	17,68	53,77	5,01	76,46
Ленинский	18,92	29,95	3,80	52,67
Центральный	14,81	16,56	3,09	34,46
Кировский	8,97	13,60	0,89	23,46
Железнодорожный	6,99	3,07	1,48	11,53

Наибольшую площадь занимают Октябрьский и Советский районы: 24,1 и 23,4 % от площади города соответственно. Суммарно эти два района занимают почти половину всей площади Красноярска – 47,5 %. Третье место по площади занимает Свердловский район – 20,2 %. Железнодорожный район наименьший по площади – 3,1 % от площади города. Растительность занимает 61,1 % (231,15 км²), городская застройка – 32 % (120,89 км²), водные объекты – 6,9 % (25,99 км²).

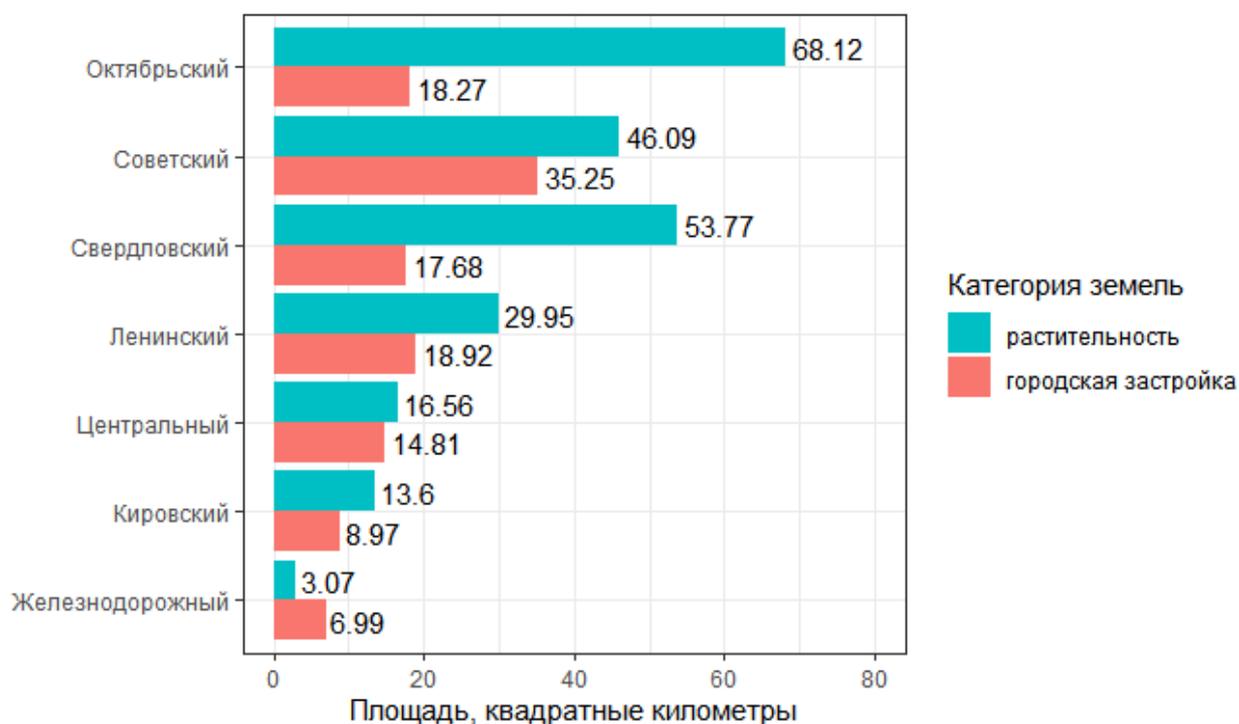


Рисунок 3 – Соотношение городской застройки и растительности в зависимости от района города Красноярска

Наибольшая разница между площадью, занятой растительностью и городской застройкой наблюдалась в Октябрьском (49,85 км²) и Свердловском районе (36,09 км²). Для отображения пространственного распределения категорий земель выполнены карты для каждого административного района (рисунки 4 – 10) и общая карта (рисунок 11).

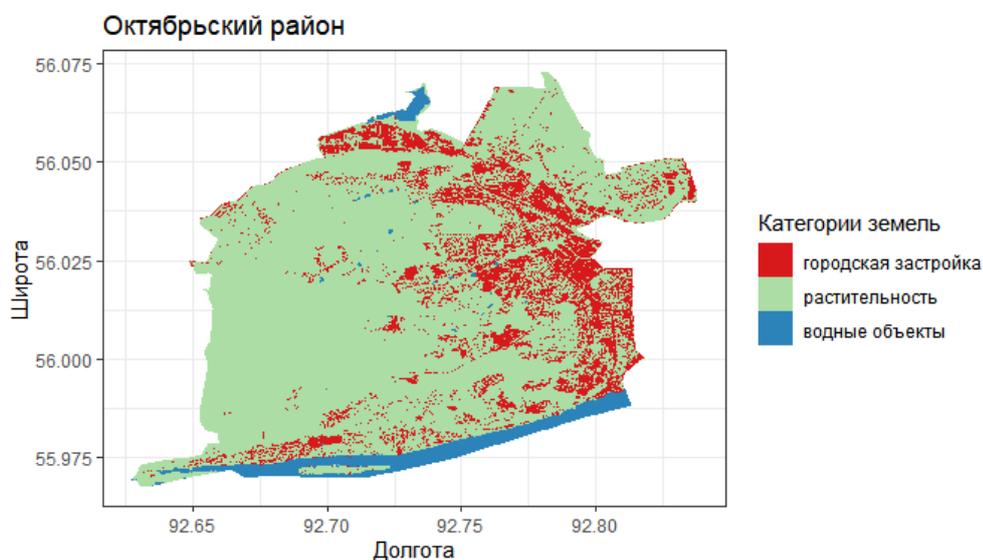


Рисунок 4 – Категории земель на территории Октябрьского района

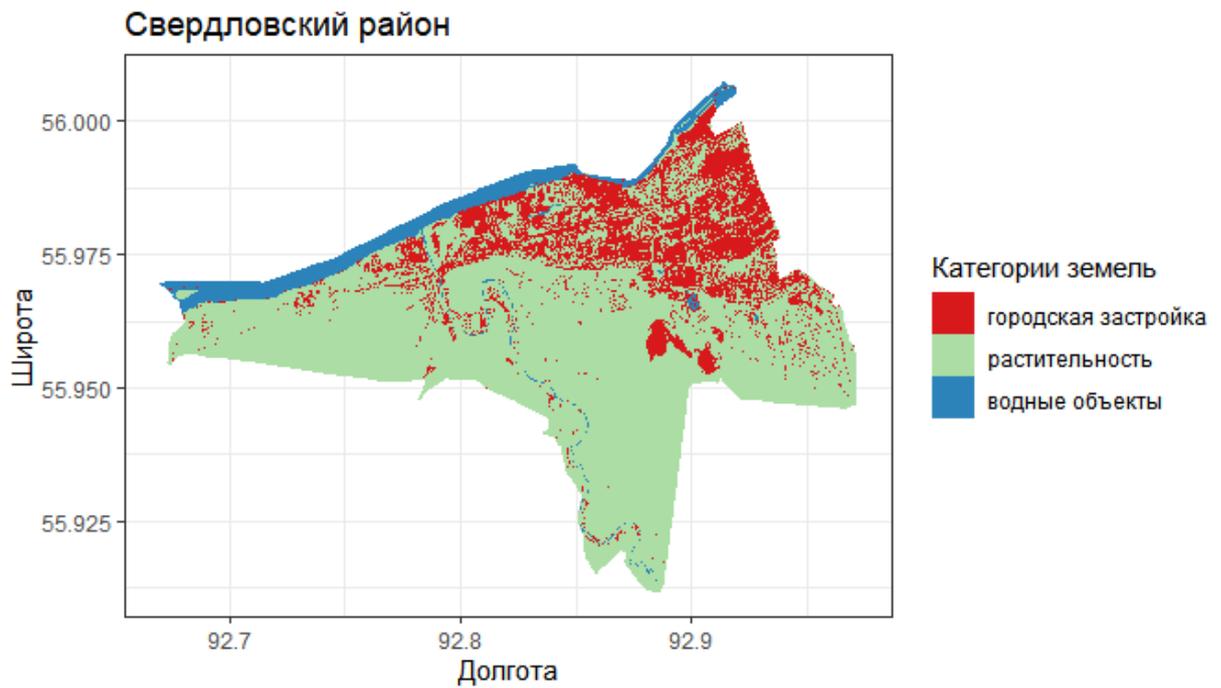


Рисунок 5 – Категории земель на территории Свердловского района

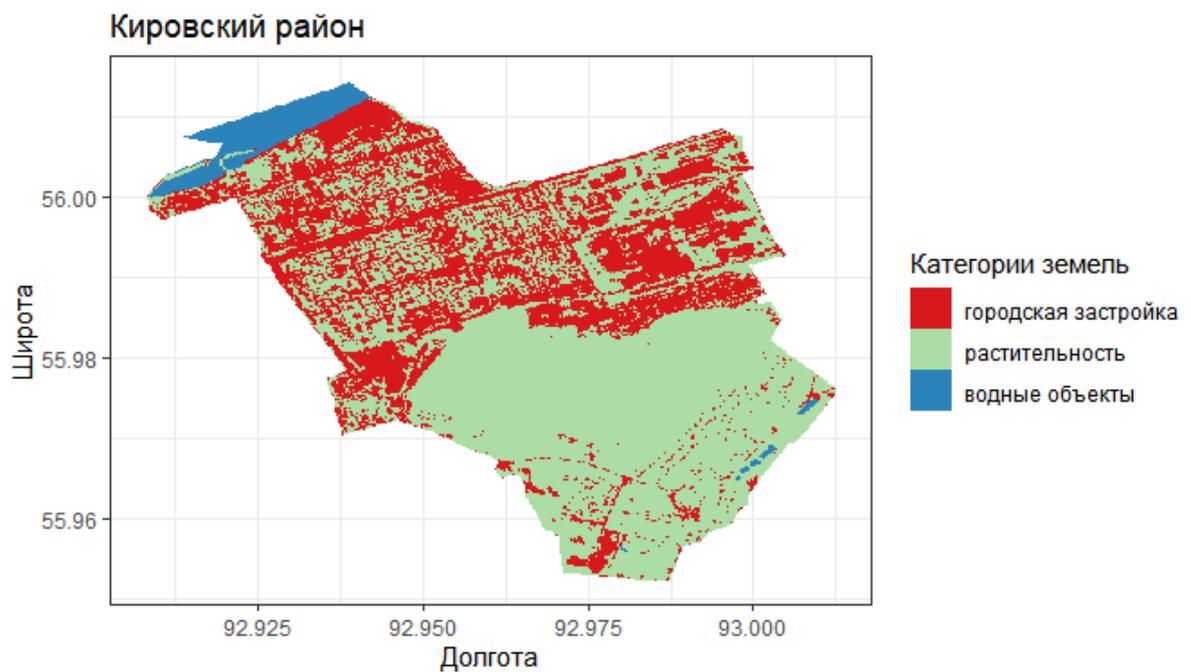


Рисунок 6 – Категории земель на территории Кировского района

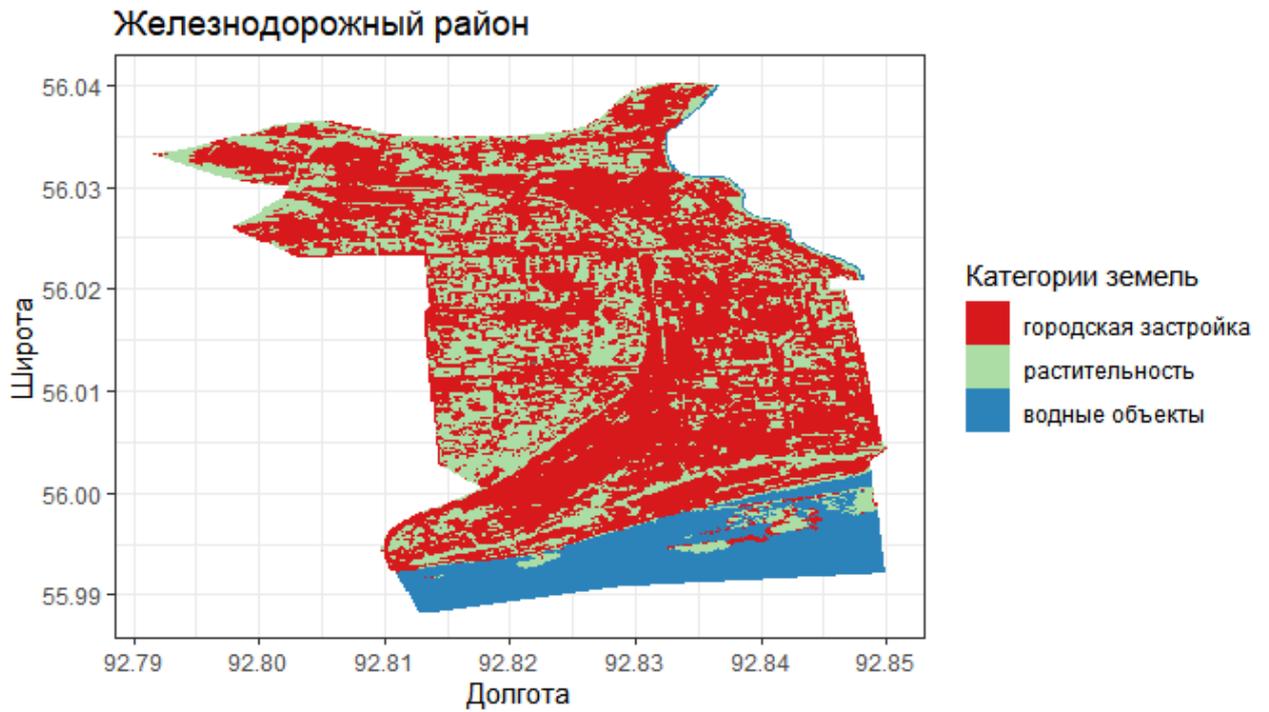


Рисунок 7 – Категории земель на территории Железнодорожного района

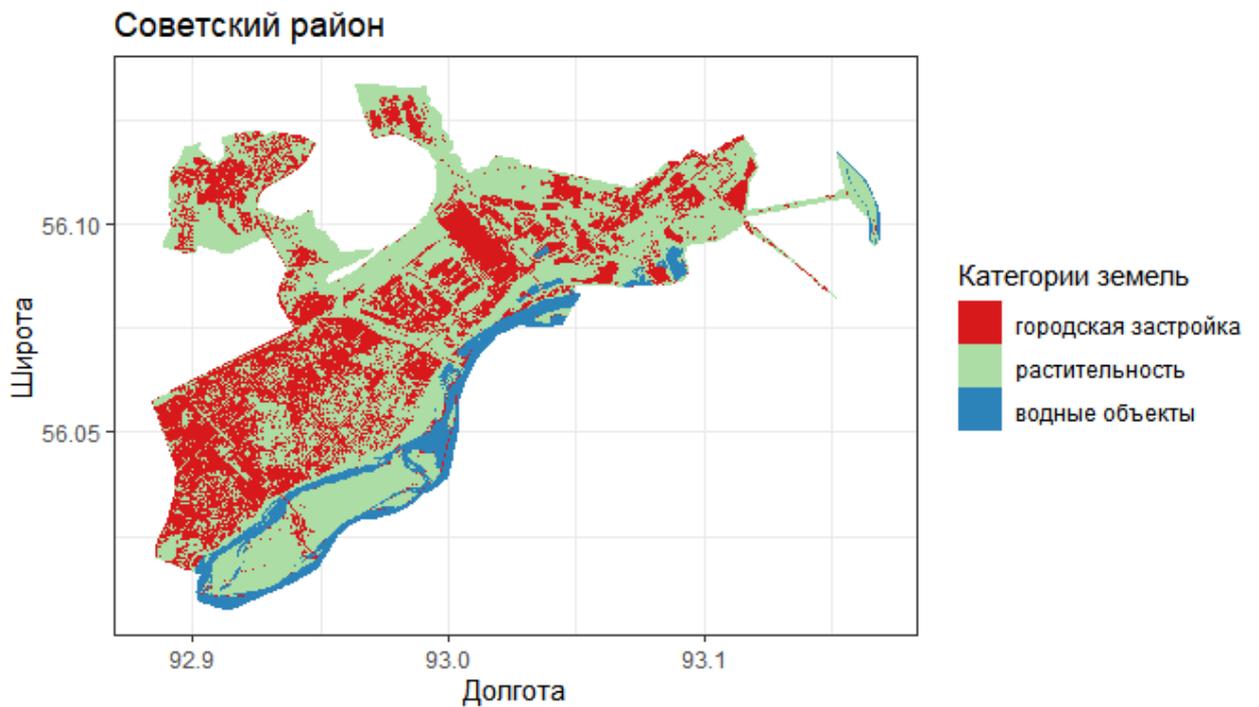


Рисунок 8 – Категории земель на территории Советского района

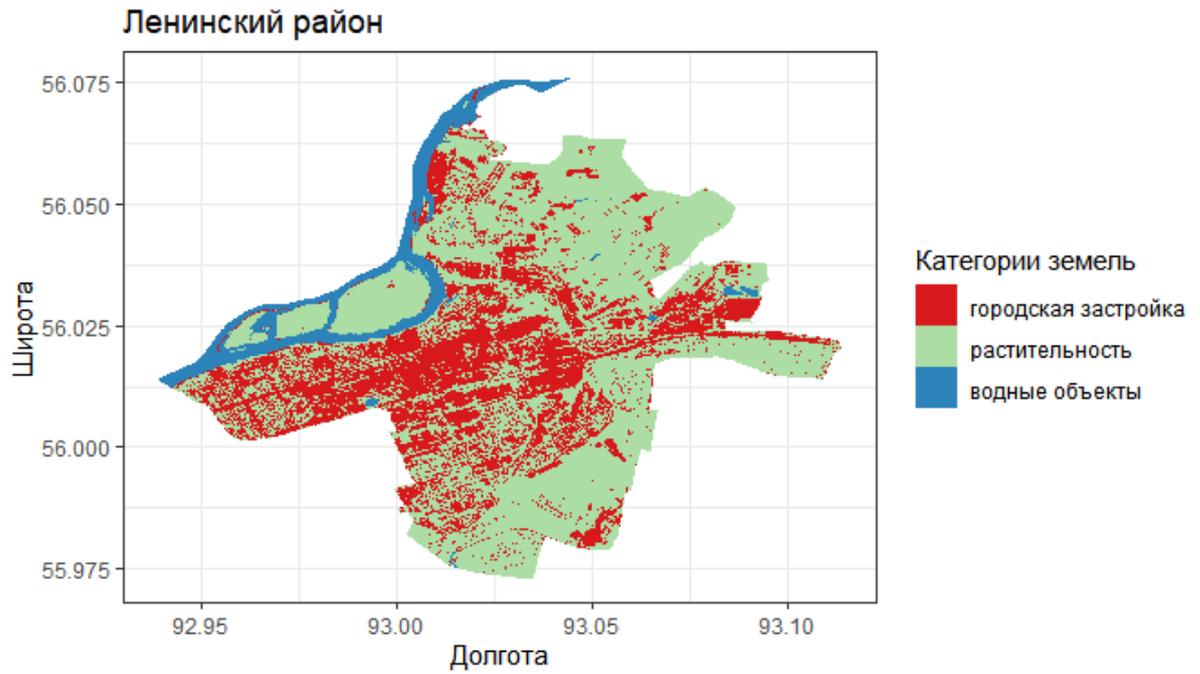


Рисунок 9 – Категории земель на территории Ленинского района

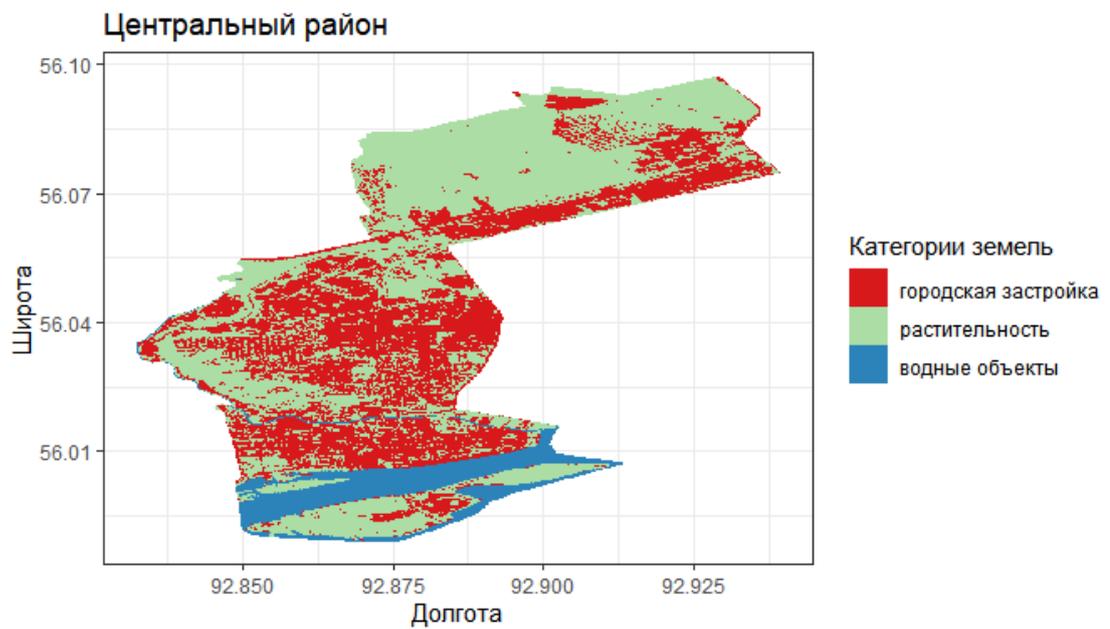


Рисунок 10 – Категории земель на территории Центрального района

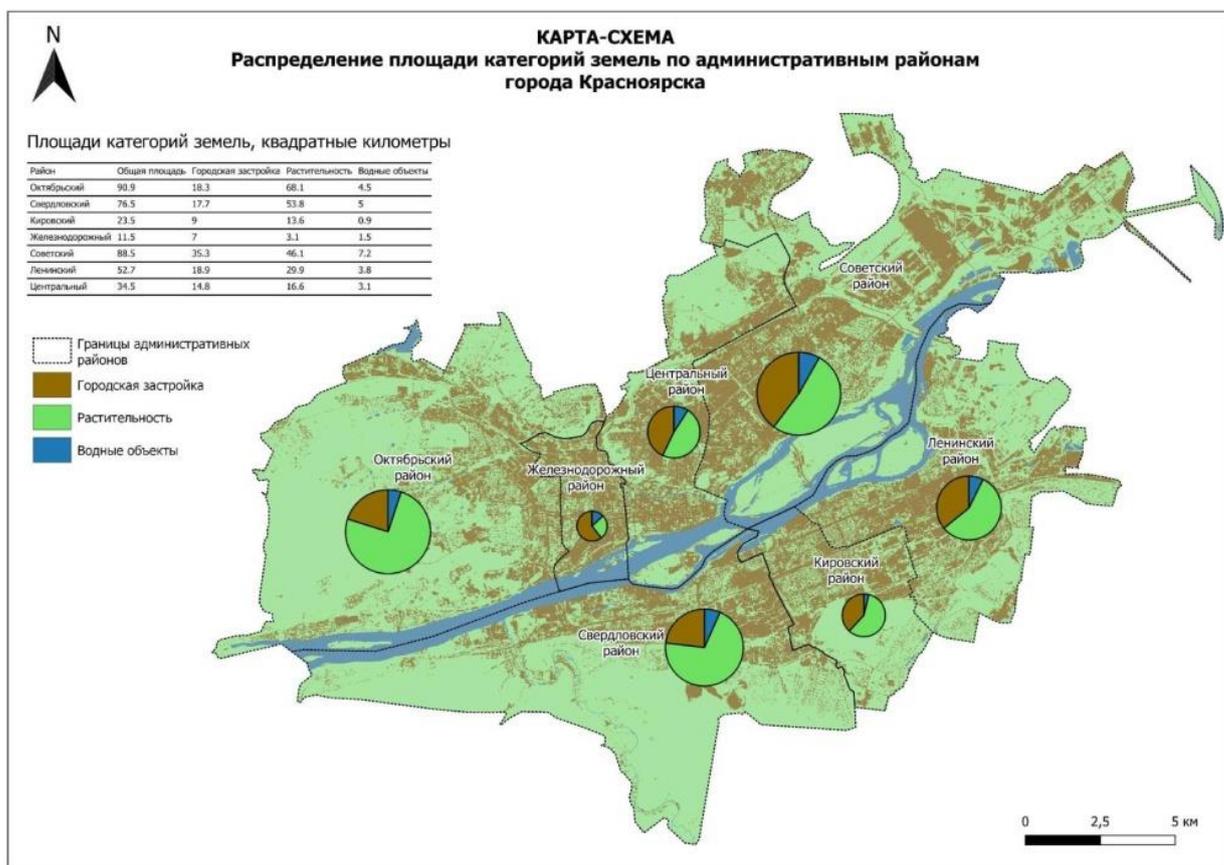


Рисунок 11 – Категории земель города Красноярск (по районам)

Распределение категорий земель по районам неравномерно. Наблюдается тенденция к доминированию городской застройки в центральной части города. На периферии, наоборот, преобладают земли категории «растительность».

3.3 Распределение объектов озеленения по административным районам г. Красноярск

В ходе натурных обследований и с применением спутниковых снимков Sentinel-2 на территории города Красноярск выделялись объекты озеленения, имеющие перспективу формирования общественного пространства: парк и лесопарк, сквер, бульвар (таблица 5). В ходе работы стандартными методами ГИС рассчитана площадь и установлено размещение каждого объекта относительно административного района.

Таблица 5 – Площади объектов озеленения общего пользования г. Красноярска

Категории объектов озеленения	Площадь, га	Площадь, %
парк и лесопарк	2632,9	6,97
сквер	129,4	0,34
бульвар	29,6	0,08

Суммарная площадь объектов озеленения выбранных категорий – 27,92 км², что составляет 7,39 % от площади города. Согласно СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» площадь озелененных территорий общего пользования для крупнейших, крупных и больших городов должна составлять 10 м² на одного человека (СП 42.13330.2016 Градостроительство..., 2016). При численности населения г. Красноярска 1 103 781 чел. (Красноярск, 2022) на одного жителя приходится 25,3 м² озелененных территорий выбранных категорий. Тем не менее, распределение выбранных категорий объектов озеленения по административным районам города неравномерно (таблица 6, рисунки 12, 13).

Таблица 6 – Распределение площадей объектов озеленения общего пользования по административным районам г. Красноярска

Административный район	Площадь объектов озеленения, га			
	парк и лесопарк	сквер	бульвар	всего
Октябрьский	1751,27	12,29	1,33	1764,89
Советский	698,86	37,02	2,53	738,41
Свердловский	110,59	20,43	3,41	134,43
Ленинский	23,16	11,18	0,81	35,15
Центральный	24,27	27,68	20,78	72,73
Кировский	20,99	9,74	0,58	31,31
Железнодорожный	3,81	11,04	0,16	15,05

Наибольшая площадь парков приходится на Октябрьский и Советский районы (1751 и 699 га соответственно). Бульвары занимают наибольшую площадь в Центральном районе (21 га). Площадь скверов по административным районам распределена более равномерно.

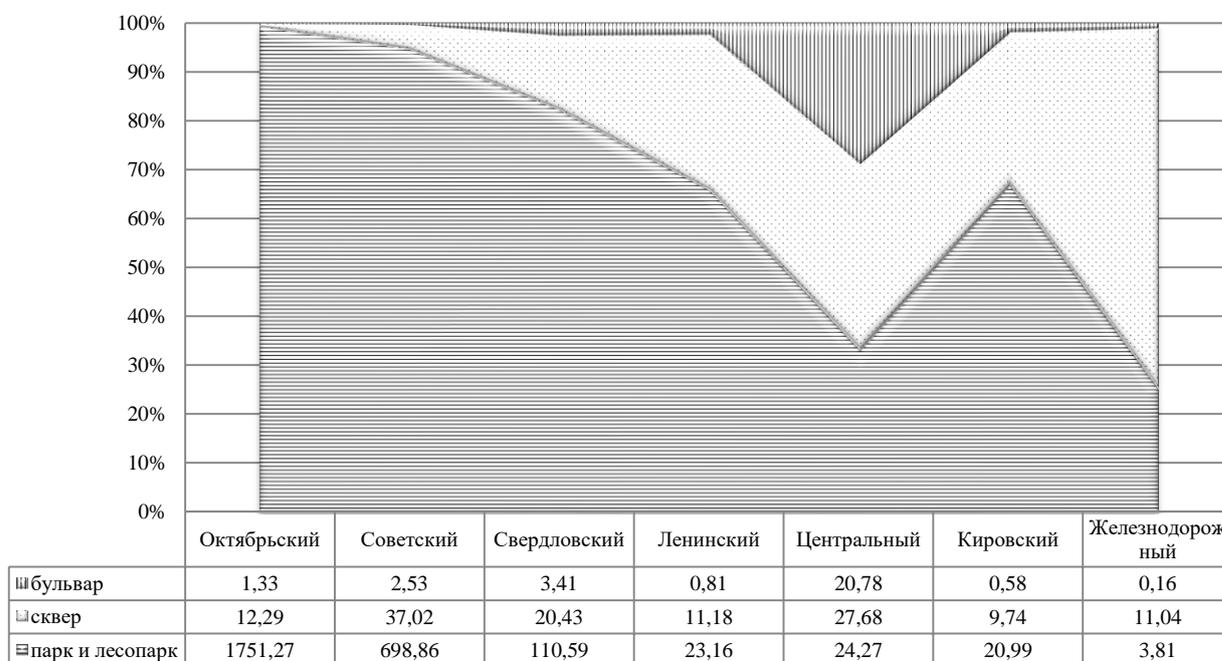


Рисунок 12 – График распределения категорий объектов озеленения по административным районам, га

В Октябрьском районе наибольшие площади занимают: парк «Гремячая грива» площадью 1730,76 га; парк «Троя» (12,29 га). В Советском районе наибольшие площади занимают: парк «остров Татышев» (656,57 га); парк «Гвардейский» (18,94 га). В Свердловском районе наибольшие площади занимают парки «Бобровый лог» и «Роев ручей» (97,61 и 10,03 га соответственно). Остальные административные районы не имеют такого большого разрыва по площадям категорий объектов озеленения. Отличительной особенностью такого объекта как «парк» является сравнительно удаленное расположение и обособленность территории. Очевидно, что категорию парков и лесопарков следует выделять в отдельный класс, ведение хозяйства в которых существенно отличается от остальных объектов озеленения. Скверы имеются во всех административных районах города.

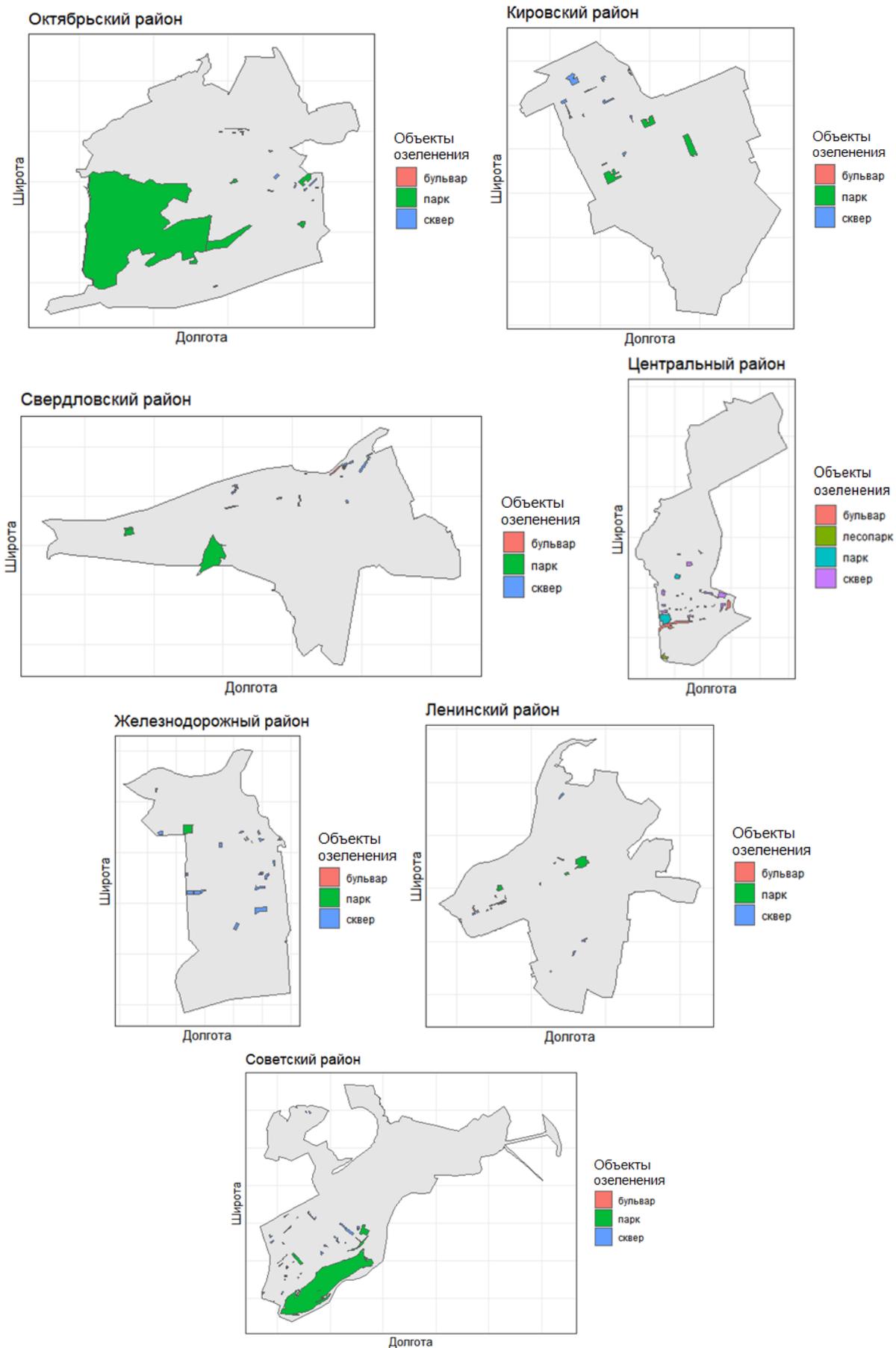


Рисунок 13 – Объекты общего пользования г. Красноярск (по районам)

Среди объектов выбранных категорий, имеющих перспективу формирования общественных пространств, расположенных во всех административных районах города Красноярска и представленных в каждом районе города, для проведения дальнейших исследований были выбраны скверы.

3.4 Краткая характеристика района расположения Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Дендрарий СибГУ им. М.Ф. Решетнева расположен на территории Караульного лесничества Емельяновского административного района, в западном направлении от автобусной остановки «с/х Удачный» по ул. Лесная, в 320 м от реки Енисей на возвышенном плато. Климат района резко континентальный с жарким летом и холодной зимой, со значительным колебанием среднесуточных и годовых температур. На территории дендрария отмечены следующие типы почв: дерново-подзолистые, характерны для нижних частей северных склонов крутизной до 15°; серые лесные, подразделяемые на темно-серые и серые почвы занимают верхние части северных склонов; дерново-карбонатные, имеющие подтипы: типично дерново-карбонатные и карбонатные выщелоченные – занимают южные склоны.

Дендрарий СибГУ был создан в 1948 году на территории площадью 2 га под руководством профессора В. Э. Шмидта. Дендрарий расположен на второй террасе, на склоне южной экспозиции крутизной 2-3°. Посадочный материал для Дендрария был заказан с лесосеменных станций и дендрариев практически со всей страны. Были созданы посевное и школьное отделения, которые со временем стали маточными. Целью создания Дендрария являлось выращивание растительного материала для ознакомления студентов с разнообразием видового состава деревьев и кустарников и изучения его произрастания в сибирских условиях.

В 1984 г. Дендрарию СибГТУ был присвоен статус памятника природы регионального значения. На сегодняшний день Дендрарий занимает площадь 8 га,

включает в себя ассортимент растений из 157 видов, представляющих флоры Сибири, Дальнего Востока, Северной Америки, Китая, Европы, Средней Азии и Японии. Многие виды вступили в фазу семеношения и представляют собой уникальный генофонд для селекционной отрасли (Матвеева, 2009).

Выводы по главе

1. Расположение г. Красноярск обуславливает его ландшафтно-эстетическую уникальность. Тем не менее, котловинность места положения, масштабная застройка без учета комплекса природных условий, обеспечивающих естественную очистку атмосферы, способствуют возникновению смоговых явлений в условиях штилей и туманов, что снижает способность атмосферы рассеивать загрязнители. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в Красноярске характеризуется как «высокий». Стационарные и подвижные источники загрязнения оказывают влияние как на верхние слои атмосферы, так и на нижние. Среди загрязняющих веществ представлены не только безусловно канцерогенные соединения, но и вероятно канцерогенные. Повторяемость загрязнения атмосферного воздуха за 2020 год выше 10 % как минимум по одному загрязняющему веществу наблюдалась на всех автоматизированных пунктах наблюдения, что подтверждает отсутствие в городе абсолютно экологически чистого района по показателю загрязненности воздушного бассейна. Качество атмосферного воздуха оказывает влияние на здоровье населения, в большей степени повышая уровень заболеваемости сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма человека, что подтверждает актуальность и необходимость проведения работ, направленных на улучшение качества городской среды средствами системы озеленения.

2. Снижение комфортности городской среды, недостаточность региональных научно обоснованных концепций в области озеленения, раздробленность и противоречивость существующей информации обуславливает актуальность модернизации наборов методик и инструментов ведения исследований за городскими зелеными насаждениями.

3. Суммарная площадь объектов озеленения общего пользования, имеющих перспективу формирования общественного пространства (парк и лесопарк, сквер, бульвар) – 27,92 км², что составляет 7,39 % от площади города и обеспечивает каждого жителя 25,3 м² озеленения. Тем не менее, распределение выбранных категорий объектов по административным районам города неравномерно. Для проведения дальнейших исследований были выбраны скверы по двум значимым и объективным причинам:

а) данный тип объекта общего пользования в системе озеленения и с перспективой формирования общественного пространства представлен во всех административных районах в количестве более трех;

б) именно территории скверов лидируют в количественном отношении как реализованные объекты Федерального проекта «Формирование комфортной городской среды».

4. Коллекции Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева включают в себя ассортимент древесных растений из 157 видов. Одной из самых значимых коллекций является популетум, представленным в большей степени быстрорастущими, декоративными и устойчивыми евро-американскими гибридами тополя. Проведение исследований с целью выявления сортов и экземпляров, перспективных для внедрения в озеленения города, актуально.

4 ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И КОМПОЗИЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРОВ Г. КРАСНОЯРСКА

Формирование общего реестра объектов озеленения – важнейшая задача, решение которой необходимо для последующих натурных обследований. Для создания реестра были выбраны объекты общего пользования, поскольку именно они в большинстве случаев являются существующими или будущими полноценными общественными пространствами. В реестр включались: парки (включая лесопарки), бульвары (включая набережные), скверы семи административных районов города Красноярск (приложение А, таблица А.1).

Выбранные объекты озеленения общего пользования города Красноярск представлены 21 парком (включая национальный парк и лесопарки), 13 бульварами (включая набережные) и 138 скверами. В качестве модельных площадей были выбраны скверы, что обусловлено распространенностью данного вида объектов озеленения общего пользования в каждом районе города.

Отбор модельных объектов обусловлен практическими прикладными целями в рамках Федерального проекта «Формирование комфортной городской среды». Все скверы были обследованы визуально и составлен рейтинг (приложение А, таблица А.2) их возможной реконструкции в общественные пространства. Рейтинг объектов и выбор модельных скверов подтверждены Департаментом городского хозяйства г. Красноярск (приложение А). Таким образом, в каждом районе было выбрано по три модельные территории – данные объекты подвергались дальнейшему исследованию и паспортизации (приложение Б).

4.1 Таксономический и композиционный анализ дендрофлоры ранжированных скверов

4.1.1 Скверы с высоким показателем формирования общественного пространства

Скверы-лидеры характеризуются большей площадью – до 5,5 га, что согласно (СП 42.13330.2016. Градостроительство., 2016) претендует в большей степени на категорию сада жилого района (рисунок 14).

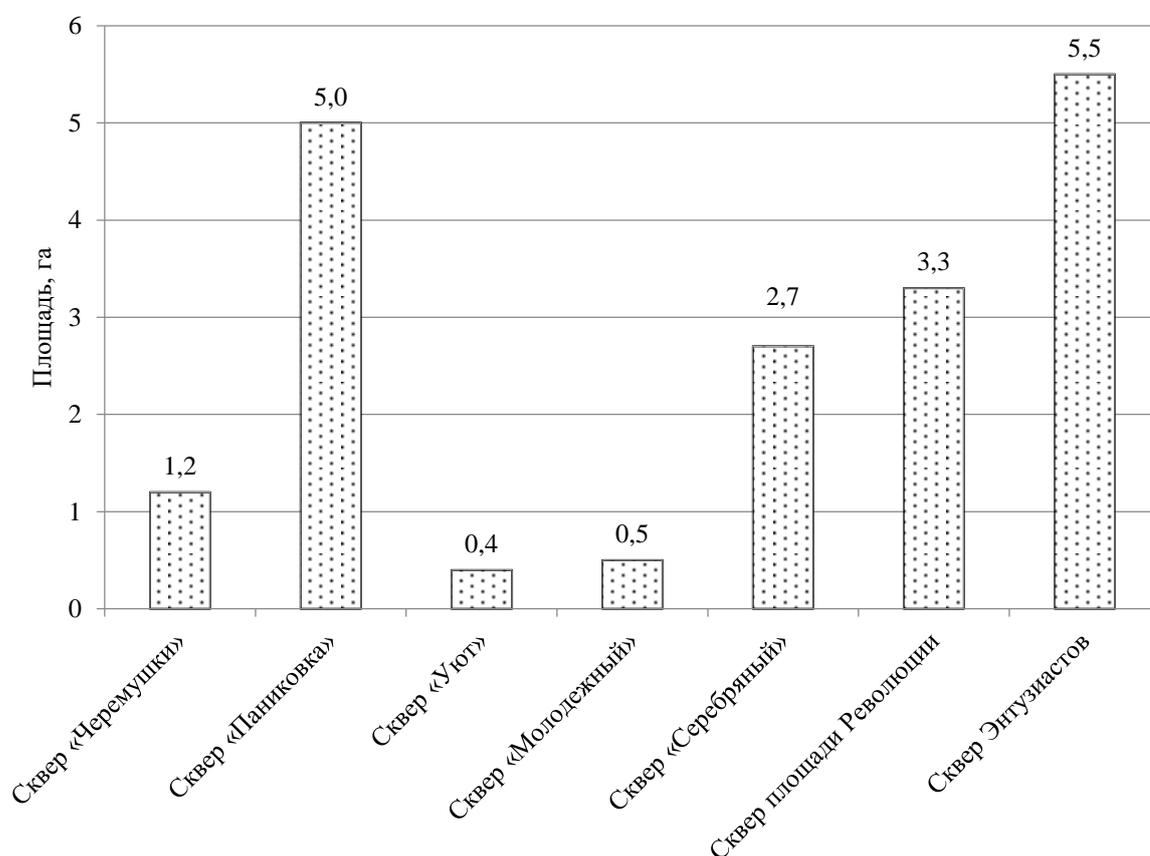


Рисунок 14 – Распределение скверов-лидеров по площади

Общее видовое разнообразие включает 45 видов древесных растений, принадлежащих к 15 семействам (таблица 7). В количественном выражении лидирует семейство розовые, в большей степени представлен тип садово-паркового насаждения «живая изгородь», в меньшей степени «солитер».

Большее видовое разнообразие выявлено на территории сквера «Серебряный» Октябрьского района г. Красноярска. На всех модельных объектах наиболее разнообразным по видовому и родовому составу является семейство Розовые, большой ассортимент данного семейства регистрируется в сквере Энтузиастов Кировского района г. Красноярска. Пропорциональное отношение деревьев к кустарникам на территориях неодинаково. Деревья доминируют на трех объектах из семи с наиболее высоким преобладанием в сквере «Паниковка» (89,0 %). Доминирование кустарников наблюдается на четырех объектах из семи с наиболее высоким преобладанием в сквере «Молодежный» Советского района (82,0 %).

Повторяемость доминантов-деревьев наблюдается в парах скверов «Паниковка» и Энтузиастов (клен ясенелистный), «Молодежный» и «Черемушки» (вяз приземистый); доминантов-кустарников в парах скверов «Молодежный» и «Серебряный» (кизильник блестящий), Площадь Революции и Энтузиастов (сирень венгерская).

4.1.2 Скверы со средним показателем формирования общественного пространства

Скверы со средними показателями характеризуются небольшой площадью – до 1 га, что согласно (СП 42.13330.2016. Градостроительство..., 2017) соответствует категории сквера (рисунок 15).

Общее видовое разнообразие включает 26 видов древесных растений, принадлежащих к 12 семействам (таблица 8). В количественном выражении лидирует семейство маслиновые. В большей степени представлен тип садово-паркового насаждения «живая изгородь», в меньшей степени «солитер».

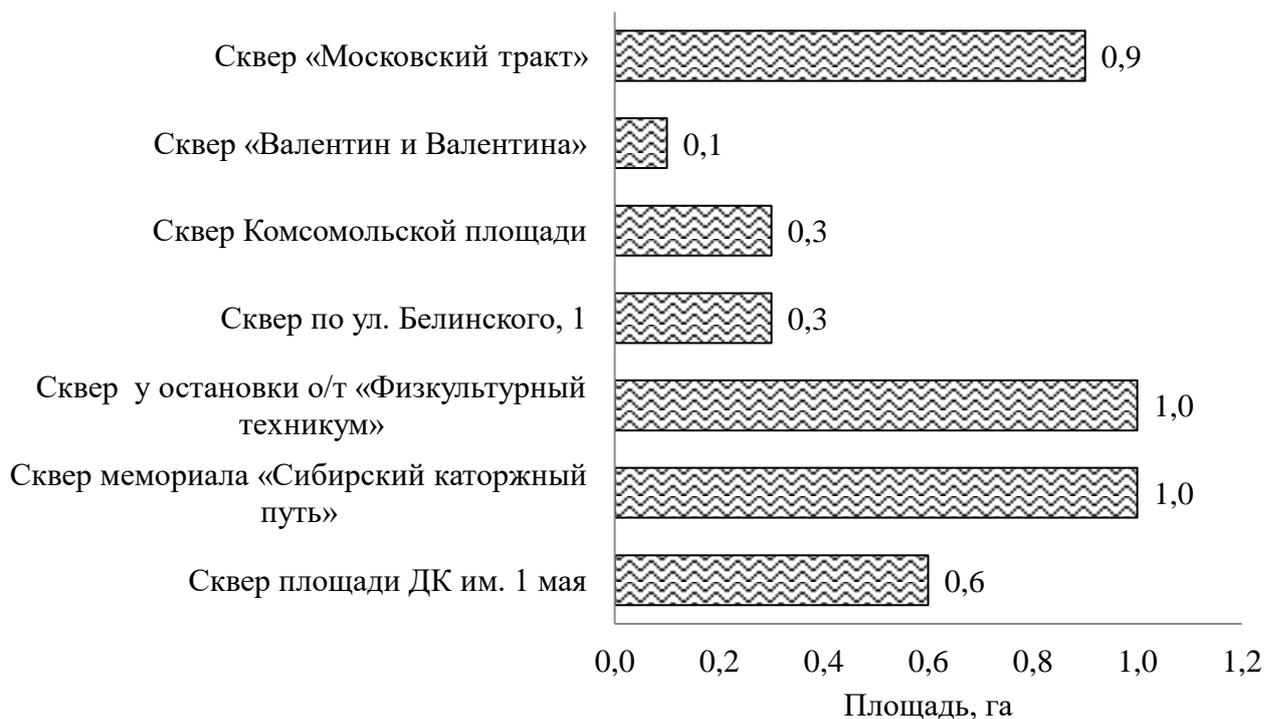


Рисунок 15 – Распределение скверов со средним показателем формирования общественного пространства по площади

Большее видовое разнообразие выявлено на территории сквера по ул. Белинского 1 Советского района г. Красноярск.

На большинстве модельных объектов наиболее разнообразным по видовому и родовому составу является семейство Розовые, большой ассортимент данного семейства регистрируется в сквере по ул. Белинского 1 Советского района г. Красноярск. Пропорциональное отношение деревьев к кустарникам на территориях неодинаково, что идентично предыдущей группе скверов – с лидирующими показателями возможности формирования общественного пространства, но в обратном соотношении. Деревья доминируют на четырех объектах из семи с наиболее высоким преобладанием в сквере площади ДК им. 1 мая. Доминирование кустарников наблюдается на трех объектах из семи с наиболее высоким преобладанием в сквере «Валентин и Валентина» Центрального района.

Повторяемость доминантов-деревьев наблюдается в следующих скверах: «Физкультурный техникум», Комсомольская площадь, «Валентин и Валентина» (яблоня сибирская); Белинского 1 и ДК им. 1 мая (ель сибирская); доминанта-кустарника в трех скверах: Белинского 1, Комсомольская площадь, «Московский тракт» (сирень венгерская).

4.1.3 Скверы с худшими показателем формирования общественного пространства

Скверы с худшими показателями характеризуются небольшой площадью – большинство до 0,5 га, что согласно (СП 42.13330.2016. Градостроительство..., 2016) соответствует категории сквера. Тем не менее, некоторые объекты не преодолевают нижней границы величины площади для сквера в 0,3 га (рисунок 16).

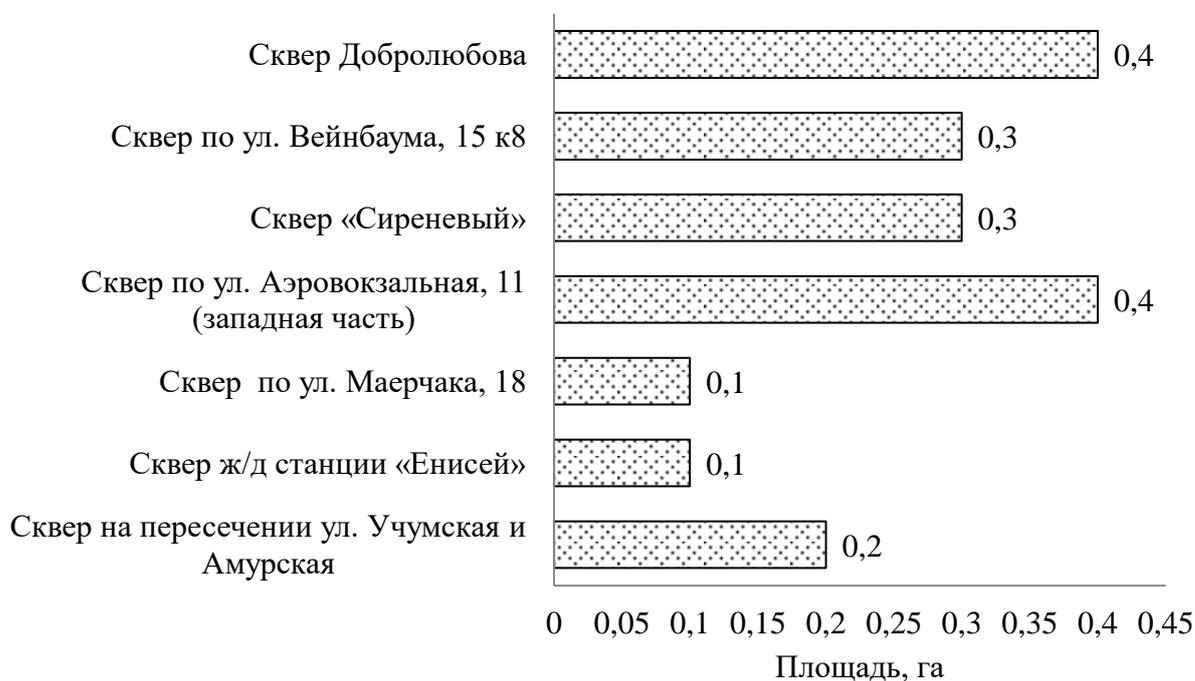


Рисунок 16 – Распределение скверов с худшим показателем формирования общественного пространства по площади

Общее видовое разнообразие включает 18 видов древесных растений, принадлежащих к 10 семействам (таблица 9). В количественном выражении лидирует семейство маслиновые. В большей степени представлен тип садово-паркового насаждения «групповая посадка», в меньшей степени «солитер».

Большее видовое разнообразие выявлено на территории сквера по ул. Аэровокзальная 11 Советского района г. Красноярска. Наименьшее видовое разнообразие наблюдается в скверах наименьшей площади (станция Енисей и ул. Маерчака 18). Наиболее разнообразными по видовому и родовому составу являются семейства Розовые (ул. Вейнбаума 15к8) и Сосновые (сквер Добролюбова). Пропорциональное отношение деревьев к кустарникам на территориях неодинаково, что идентично группе скверов с лидирующими показателями возможности формирования общественного пространства. Имеются территории, где наблюдается полное доминирование древесного или кустарникового яруса. Деревья доминируют на четырех объектах из семи с полным преобладанием в сквере на пересечении улиц Учумская и Амурская. Доминирование кустарников наблюдается на двух объектах из семи с полным преобладанием в сквере по ул. Маерчака 18 Железнодорожного района.

Повторяемость доминантов-деревьев наблюдается в следующих скверах: «станция Енисей», ул. Аэровокзальная 11 (клен ясенелистный); Учумская × Амурская и «Сиреневый» (сосна обыкновенная); домината-кустарника в трех скверах: ул. Аэровокзальная, 11; ул. Вейнбаума 15к8; Добролюбова (сирень венгерская).

Таблица 7 – Ассортимент и композиция дендрофлоры скверов с лидирующим показателем формирования ОП

Наименование объекта, его площадь	Таксономическое разнообразие дендрофлоры, лидирующее по разнообразию семейство	Семейства, лидирующие в количественном отношении		Виды, лидирующие в количественном отношении		Пропорции деревьев и кустарников, %	ТСПН	
		деревья	кустарники	деревья	кустарники		наиболее представленный	наименее представленный
Паниковка 5,0 га	16 видов из 9 семейств Розовые (5 видов из 4 родов)	Сапиндовые 34,3 %	Маслиновые 50,0 %	Клен ясенел. 34,3 %	Сирень обыкн. 50,0 %	89 / 11	рядовая посадка 59,5 %	солитер 0,4 %
Уют 0,4 га	21 вид из 9 семейств Розовые (9 видов из 6 родов)	Розовые 36,3 %	Розовые 45,2 %	Береза повис. 16,8 %	Пузыреп. калинол. 37,1 %	21 / 79	групповая посадка 77,8 %	живая изгородь 1,9 %
Молодежный 0,5 га	15 видов из 9 семейств Розовые (5 видов из 5 родов)	Сапиндовые 40,0 %	Розовые 60,7 %	Вяз призем. 26,7 %	Кизильник блестящий 59,0 %	18 / 82	живая изгородь 49,6 %	солитер 1,0 %
Черемушки 1,2 га	23 вида из 11 семейств Розовые (8 видов из 6 родов)	Розовые 34,6 %	Вязовые 73,4 %	Вяз призем. 18,0 %	Вяз призем. 73,4 %	80 / 20	живая изгородь 55,3 %	солитер 1,8 %
Серебряный 2,7 га	23 вида из 12 семейств Розовые (8 видов из 8 родов)	Сосновые 41,4 %	Розовые 47,2 %	Листвен. сибир. 36,1 %	Кизильник блестящий 45,6 %	19 / 81	живая изгородь 67,8 %	солитер 0,0 %
Площадь Революции 3,3 га	22 вида из 11 семейств Розовые (6 видов из 6 родов)	Розовые 27,3 %	Маслиновые 90,9 %	Яблоня сибирская 20,7 %	Сирень венгерская 90,6 %	32 / 68	живая изгородь 58,1 %	солитер 4,6 %
Энтузиастов 5,5 га	20 видов из 9 семейств Розовые (9 видов из 7 родов)	Розовые 57,2 %	Маслиновые 51,4 %	Клен ясенел. 22,6 %	Сирень венгерская 50,5 %	80 / 20	групповая посадка 89,6 %	живая изгородь 0,0 %

Таблица 8 – Ассотримент и композиция дендрофлоры скверов со средним показателем формирования ОП

Наименование объекта, его площадь	Таксономическое разнообразие дендрофлоры, лидирующее по разнообразию семейство	Семейства, лидирующие в количественном отношении		Виды, лидирующие в количественном отношении		Пропорции деревьев и кустарников, %	ТСПН	
		деревья	кустарники	деревья	кустарники		наиболее представленный	наименее представленный
Сибирский каторжный путь 0,9 га	11 видов из 8 семейств Розовые (3 вида из 2 родов)	Сосновые 25,1 %	Маслиновые 100,0 %	Листвен. сибир. 24,1 %	Сирень обыкн. 100,0 %	91 / 9	групповая посадка 60,6 %	живая изгородь 0,0 %
Физкультурный техникум 1,0 га	12 видов из 8 семейств Розовые (4 вида из 3 родов)	Розовые 66,7 %	Кизиловые 41,7 %	Яблоня сибирская 40,4 %	Дерен белый 41,7 %	49 / 51	групповая посадка 43,6 %	живая изгородь 0,0 %
Белинского 1 0,3 га	14 видов из 8 семейств Розовые (5 видов из 4 родов)	Сосновые 35,8 %	Маслиновые 70,7 %	Ель сиб. 17,0 % Клен ясен. 17,0 %	Сирень венгерская 70,7 %	65 / 35	групповая посадка 52,1 %	рядовая посадка 2,2 %
Площадь ДК им. 1 мая 0,6 га	5 видов из 3 семейств Сосновые (3 вида из 3 родов)	Сосновые 53,6 %	-	Ель сиб. 46,4 %	-	100 / 0	рядовая посадка 89,3 %	солитер 0 % жив.изг. 0 %
Комсомольская площадь 0,3 га	6 видов из 5 семейств Розовые (2 вида из 2 родов)	Розовые 63,6 %	Маслиновые 58,3 %	Яблоня сибирская 36,4 %	Сирень венгерская 58,3 %	58 / 42	групповая посадка 59,7 %	солитер 0,0 %
Валентин и Валентина 0,1 га	6 видов из 4 семейств Розовые (3 вида из 2 родов)	Розовые 75,0 %	Розовые 98,9 %	Яблоня сибирская 75,0 %	Спирея японская 98,2 %	3 / 97	групповая посадка 95,6 %	рядовая посадка 0,0 %
Московский тракт 0,9 га	7 видов из 6 семейств Розовые (2 вида из 1 рода)	Ивовые 83,2 %	Маслиновые 91,8 %	Тополь бальзам. 83,2 %	Сирень венгерская 91,8 %	19 / 81	живая изгородь 87,8 %	солитер 0,6 %

Таблица 9 – Ассортимент и композиция дендрофлоры скверов с худшим показателем формирования ОП

Наименование объекта, его площадь	Таксономическое разнообразие дендрофлоры, лидирующее по разнообразию семейство	Семейства, лидирующие в количественном отношении		Виды, лидирующие в количественном отношении		Пропорции деревьев и кустарников, %	ТСПН	
		деревья	кустарники	деревья	кустарники		наиболее представленный	наименее представленный
Станция Енисей 0,1 га	4 вида из 4 семейств Каждого сем-ва по 1 виду из 1 рода	Сапиндовые 90,6 %	Вязовые 87,3 %	Клен ясенел. 90,6 %	Вяз призем. 87,3 %	50 / 50	живая изгородь 43,3 %	солитер 0,0 %
Маерчака 18 0,1 га	3 вида из 3 семейств Каждого сем-ва по 1 виду из 1 рода	-	Барбарисовые 55,9 %	-	Барбарис обыкн. 55,9 %	0 / 100	живая изгородь 90,3 %	солитер 0 % гр.пос. 0 %
Аэровокзальная 11 (запад) 0,4 га	8 видов из 7 семейств Вязовые (2 вида из 1 рода)	Сапиндовые 40,7 %	Маслиновые 60,0 %	Клен ясен. 40,7 %	Сирень венгерская 60,0 %	96 / 4	групповая посадка 65,3 %	живая изгородь 0,0 %
Учумская × Амурская 0,2 га	6 видов из 5 семейств Сосновые (2 вида из 1 рода)	Сосновые 50,0 %	-	Сосна обыкн. 44,4 %	-	100 / 0	групповая посадка 61,1 %	живая изгородь 0,0 %
Сиреневый 0,3 га	5 видов из 4 семейств Маслиновые (2 вида из 1 рода)	Сосновые 51,9 %	Маслиновые 66,7 %	Сосна обыкн. 51,9 %	Сирень обыкн. 55,6 %	46 / 54	групповая посадка 96,5 %	живая изгородь 0,0 %
Вейнбаума 15к8 0,3 га	8 видов из 6 семейств Розовые (2 вида из 2 родов)	Сосновые 42,5 %	Маслиновые 100,0 %	Ель сибирская 37,5 %	Сирень венгерская 100,0 %	78 / 22	рядовая посадка 92,5 %	жив.изг. 0 % гр.пос. 0 %
Добролюбова 0,4 га	7 видов из 6 семейств Сосновые (2 вида из 2 родов)	Сосновые 37,5 %	Маслиновые 91,7 %	Листвен. сибирская 24,1 %	Сирень венгерская 91,7 %	78 / 22	рядовая посадка 39,9 %	солитер 7,4 %

Скверы-лидеры характеризуются большим таксономическим разнообразием древесной флоры (45 видов из 15 семейств). Таксономическое разнообразие снижается к последующим двум категориям скверов: 26 видов, принадлежащих к 12 семействам; 18 видов, принадлежащих к 10 семействам.

В количественном выражении лидируют семейства розовые (первая группа скверов) и маслиновые (вторая и третья группа скверов).

В одном из самых крупных скверов первой группы «Паниковка» видовое разнообразие дендрофлоры практически идентично одному из самых небольших объектов данной группы – скверу «Молодежный». Также в одном из самых крупных скверов второй группы «Московский тракт» видовое разнообразие дендрофлоры практически вдвое меньше, чем в меньшем по площади сквере данной группы по ул. Белинского 1. В третьей группе объектов наименьшее видовое разнообразие наблюдается в скверах наименьшей площади (станция Енисей и ул. Маерчака 18). Поэтому целесообразно провести статистическую проверку о возможной сопряженности показателей площади объекта и видового разнообразия древесных растений.

Для подтверждения гипотезы об отсутствии либо наличии зависимости между критериями «площадь объекта» и «видовое разнообразие дендрофлоры» применен статистический метод Хи-квадрата Пирсона с поправкой Йетса (таблица 10).

Таблица 10 – Хи-квадрат Пирсона с поправкой Йетса для критериев «площадь объекта» и «видовое разнообразие дендрофлоры»

Показатели	Разнообразие дендрофлоры до 15 видов	Разнообразие дендрофлоры 16-25 видов	Всего
Фактические значения			
Площадь объекта до 1 га	13	1	14
Площадь объекта больше 1 га	2	5	7
Всего	15	6	21

Показатели	Разнообразие дендрофлоры до 15 видов	Разнообразие дендрофлоры 16-25 видов	Всего
Ожидаемые значения			
Показатели	Разнообразие дендрофлоры до 15 видов	Разнообразие дендрофлоры 16-25 видов	
Площадь объекта до 1 га	10	4	
Площадь объекта больше 1 га	10	4	
Хи-квадрат $(O-E-0,5)^2/E$			
Показатели	Разнообразие дендрофлоры до 15 видов	Разнообразие дендрофлоры 16-25 видов	
Площадь объекта до 1 га	0,63	3,06	
Площадь объекта больше 1 га	7,23	0,06	
Степени свободы df			1
Тестовая статистика X^2			10,98
Достоверность p			0,001
Критическое значение Хи-квадрата при уровне достоверности $p < 0,05$			3,84

Согласно приведенной статистике взаимосвязь между критериями «площадь объекта» и «видовое разнообразие дендрофлоры» имеется и в большей степени выражена для пары критериев «разнообразие дендрофлоры 5-15 видов» и «площадь объекта до 1 га».

Значение точного критерия Фишера составляет $P = 0,005$, что подтверждает наличие прямой взаимосвязи между изучаемыми признаками, т.к. $P < 0,05$.

Также применим статистический метод корреляционного коэффициента r Спирмена с расчетом t -критерия Стьюдента (таблица 11).

Таблица 11 – Корреляционный коэффициент r Спирмена

Исходные значения признаков		Ранжированные значения признаков		
Площадь объекта, га	Видовое разнообразие дендрофлоры, шт.	Площадь объекта, га	Видовое разнообразие дендрофлоры, шт.	Ранг
5,0	16	5,5	23	1

Продолжение таблицы 11

Исходные значения признаков		Ранжированные значения признаков			
Площадь объекта, га	Видовое разнообразие дендрофлоры, шт.	Площадь объекта, га	Видовое разнообразие дендрофлоры, шт.	Ранг	
0,4	21	5	23	2	
0,5	15	3,3	22	3	
1,2	23	2,7	21	4	
2,7	23	1,2	20	5	
3,3	22	1	16	6	
5,5	20	1	15	7	
1,0	11	0,9	14	8	
0,1	4	0,6	12	9	
1,0	12	0,5	11	10	
0,1	3	0,4	8	11	
0,3	14	0,4	8	12	
0,4	8	0,4	7	13	
0,6	5	0,3	7	14	
0,2	6	0,3	6	15	
0,3	6	0,3	6	16	
0,3	5	0,3	6	17	
0,1	6	0,2	5	18	
0,3	8	0,1	5	19	
0,9	7	0,1	4	20	
0,4	7	0,1	3	21	
Исходные значения признаков		Ранги признаков		Разница рангов	Квадрат разницы рангов
Площадь объекта, га	Видовое разнообразие дендрофлоры, шт.	R ₁	R ₂	d=R ₁ -R ₂	d ²
5,0	16	2	6	-4	16
0,4	21	11	4	7	49
0,5	15	10	7	3	9
1,2	23	5	1	4	16
2,7	23	4	2	2	4
3,3	22	3	3	0	0

Исходные значения признаков		Ранги признаков		Разница рангов	Квадрат разницы рангов
Площадь объекта, га	Видовое разнообразие дендрофлоры, шт.	R ₁	R ₂	d=R ₁ -R ₂	d ²
5,5	20	1	5	-4	16
1,0	11	6	10	-4	16
0,1	4	19	20	-1	1
1,0	12	7	9	-2	4
0,1	3	20	21	-1	1
0,3	14	14	8	6	36
0,4	8	12	11	1	1
0,6	5	9	18	-9	81
0,2	6	18	15	3	9
0,3	6	15	16	-1	1
0,3	5	16	19	-3	9
0,1	6	21	17	4	16
0,3	8	17	12	5	25
0,9	7	8	13	-5	25
0,4	7	13	14	-1	1
Сумма квадратов разницы рангов					336
Коэффициент корреляции Спирмена r					0,78
t _{факт}					5,49
t _{0,05} при df=19 (n-2) и доверительной вероятности 0,95					2,09

Согласно шкале Чедокка (таблица 12) полученное значение коэффициента Спирмена (0,78) говорит о том, что между признаками «площадь объекта» и «видовое разнообразие дендрофлоры» имеется высокая прямая корреляционная связь. Корреляционная связь является статистически значимой, поскольку $t_{\phi} > t_{0,05}$.

Таблица 12 – Шкала Чедокка

Значение r	Сила корреляционной связи
менее 0,3	слабая
от 0,3 до 0,5	умеренная
от 0,5 до 0,7	заметная
от 0,7 до 0,9	высокая
более 0,9	весьма высокая

Проведен дополнительный регрессионно-корреляционный анализ изучения возможной зависимости площади объекта и видового разнообразия дендрофлоры (рисунок 17).

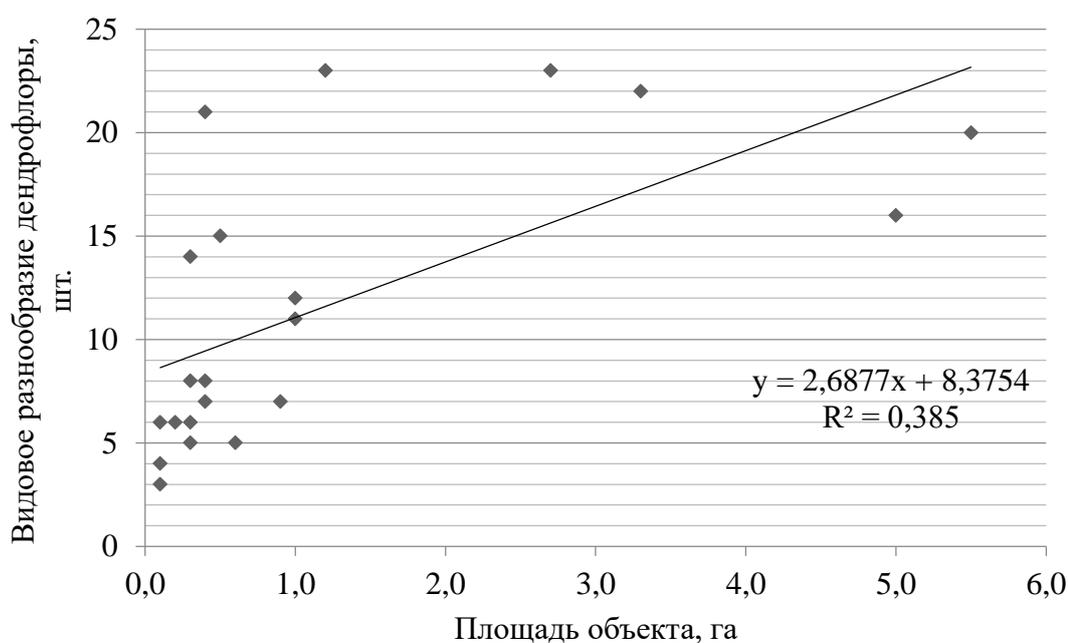


Рисунок 17 – График регрессионного анализа

Значение коэффициента детерминации говорит нам о том, что 38 % вариаций по разнообразию дендрофлоры можно объяснить параметром площади объекта при уровне значимости $0,003 < 0,05$. Коэффициент корреляции 0,62 подтверждает средний положительный уровень взаимосвязи.

На всех модельных объектах наиболее разнообразным по видовому и родовому составу является семейство Розовые, больший ассортимент данного

семейства регистрируется в скверах: Энтузиастов Кировского района г. Красноярска, ул. Белинского 1 Советского района, ул. Вейнбаума 15к8 Центрального района. В третьей группе скверов с семейством Розовые наравне представлено таксономически семейство Сосновые (сквер Добролюбова Ленинского района).

Пропорциональное отношение деревьев к кустарникам на территориях всех трех групп скверов неодинаково. На объектах первой группы деревья доминируют на трех объектах из семи, кустарники преобладают на четырех объектах из семи. На объектах второй группы обратное явление: деревья доминируют на четырех объектах из семи, кустарники на трех объектах из семи. На одном объекте данной группы имеется сквер (площадь ДК им. 1 мая) с полным доминированием деревьев. На объектах третьей группы деревья доминируют на четырех объектах из семи, кустарники на двух объектах. В данной группе имеются территории, где наблюдается полное доминирование древесного (пересечение улиц Учумская и Амурская) и кустарникового яруса (ул. Маерчака 18).

Множественная повторяемость по трем группам скверов доминантов-деревьев и доминантов-кустарников наблюдается у: клена ясенелистного («Паниковка», Энтузиастов, «станция Енисей», ул. Аэровокзальная 11) и сирени венгерской (Площадь Революции, Энтузиастов, Белинского 1, Комсомольская площадь, «Московский тракт», ул. Аэровокзальная 11, ул. Вейнбаума 15к8, Добролюбова).

В большей степени представлены типы садово-парковых насаждений: «живая изгородь» (первая и вторая группа скверов) и групповая посадка (третья группа скверов), в меньшей степени «солитер» по всем трем группам.

4.2 Таксономический анализ насаждений

Древесные насаждения модельных территорий представлены двумя отделами (*Magnoliophyta* и *Pinophyta*), 50 видами деревьев и кустарников, относящихся к 31 роду и 16 семействам (таблица 13, рисунки 18 и 19).

Таблица 13 – Таксономия древесных растений скверов г. Красноярск

Отдел	Семейство	Родов	Доля участия, %	Видов	Доля участия, %
<i>Magnoliophyta</i>	Адоксовые	1	3,2	1	2,0
	Барбарисовые	1	3,2	3	6,0
	Березовые	2	6,5	3	6,0
	Бобовые	1	3,2	1	2,0
	Буковые	1	3,2	1	2,0
	Вязовые	1	3,2	2	4,0
	Жимолостные	1	3,2	1	2,0
	Ивовые	2	6,5	5	10,0
	Кизилловые	1	3,2	1	2,0
	Крушиновые	1	3,2	1	2,0
	Крыжовниковые	1	3,2	3	6,0
	Мальвовые	1	3,2	1	2,0
	Маслиновые	2	6,5	3	6,0
	Розовые	10	32,3	16	32,0
	Сапиндовые	2	6,5	4	8,0
<i>Pinophyta</i>	Сосновые	3	9,7	4	8,0
	Итого	31	100,0	50	100,0

Большим таксономическим разнообразием характеризуются семейства Розовые (16 видов из 10 родов), Ивовые (5 видов из 2 родов), Сосновые (4 вида из 3 родов) и Сапиндовые (4 вида из 2 родов). Ведущие семейства обеспечивают суммарно 58 % видового разнообразия территорий скверов г. Красноярск.

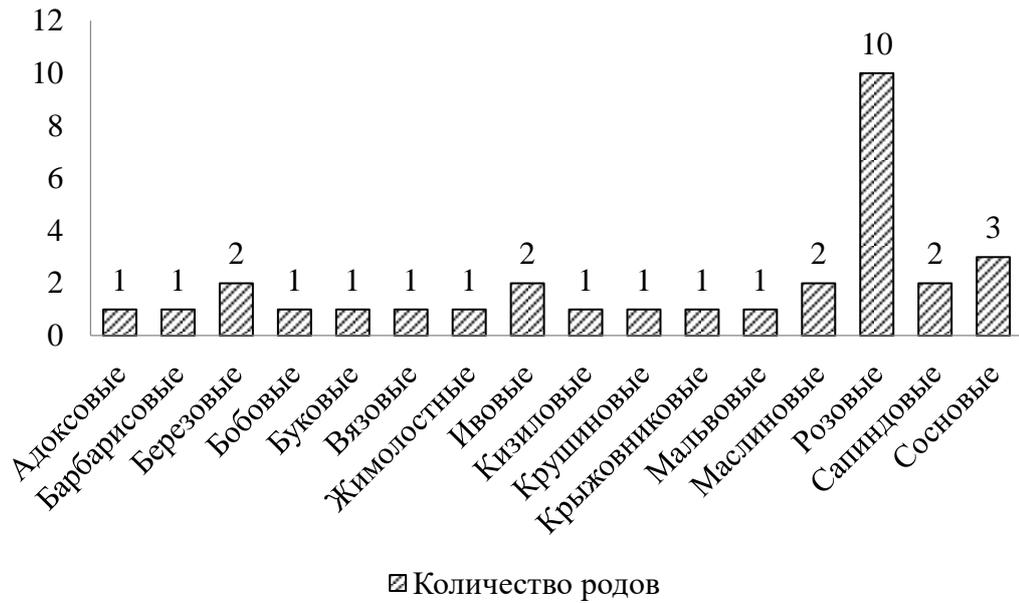


Рисунок 18 – Родовое разнообразие древесной флоры

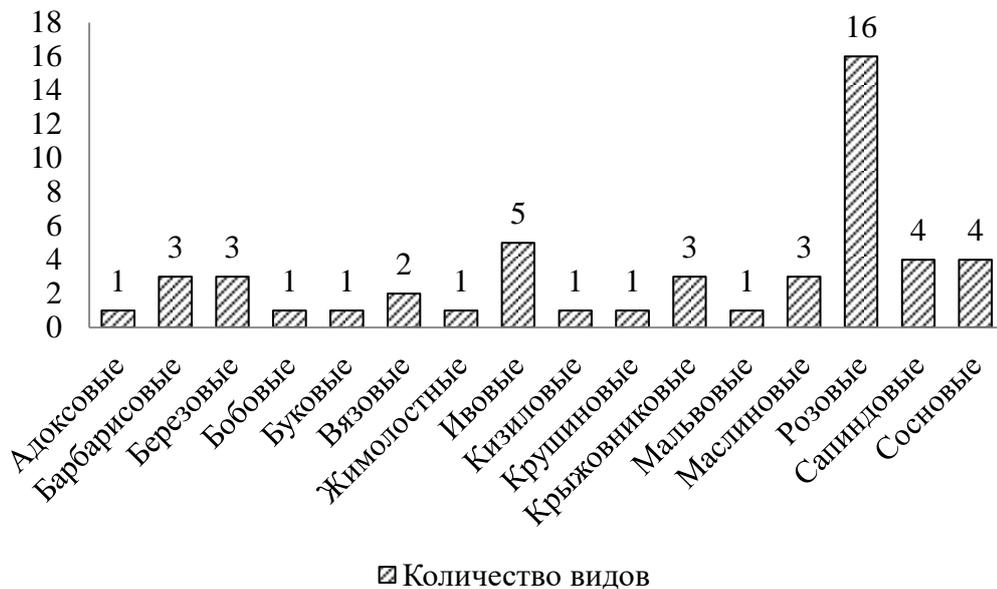


Рисунок 19 – Видовое разнообразие древесной флоры

Подобную монотипность древесной флоры можно объяснить тем, что в городских фитоценозах при совокупности постоянно изменяющихся условий произрастания высокой приспособленностью характеризуются определенные таксоны (семейство, род, вид) (Колмогорова, 2005).

При этом ведущие для скверов города семейства в границах административных районов имеют различную представленность (таблица 14).

Таблица 14 – Таксономия древесных растений скверов г. Красноярска по административным районам

Административный район	Розовые	Сосновые	Сапидовые	Ивовые
Центральный	9 видов из 7 родов	2 вида из 1 рода	3 вида из 2 родов	2 вида из 2 родов
Кировский	9 видов из 7 родов	3 вида из 3 родов	2 вида из 1 рода	1 вид из 1 рода
Советский	8 видов из 6 родов	4 вида из 3 родов	2 вида из 1 рода	2 вида из 1 рода
Ленинский	8 видов из 6 родов	3 вида из 3 родов	1 вид из 1 рода	2 вида из 2 родов
Свердловский	6 видов из 4 родов	3 вида из 3 родов	1 вид из 1 рода	1 вид из 1 рода
Октябрьский	8 видов из 8 родов	3 вида из 3 родов	1 вид из 1 рода	2 вида из 2 родов
Железнодорожный	11 видов из 8 родов	4 вида из 3 родов	2 вида из 1 рода	1 вид из 1 рода

Несмотря на различия в таксономической представленности, наиболее разнообразным семейством во всех административных районах является семейство Розовые.

Видовое разнообразие древесной флоры скверов г. Красноярска представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Видовое разнообразие дендрофлоры скверов г. Красноярска

Семейство	Вид	Количество, шт.	Доля участия вида от общего количества в семействе, %
Адоксовые	Бузина красная	5	100,0
Барбарисовые	Барбарис амурский	6	2,3
	Барбарис обыкновенный	231	89,9
	Барбарис Тунберга	20	7,8
Березовые	Береза повислая	189	78,1
	Береза пушистая	52	21,5
	Ольха серая	1	0,4

Продолжение таблицы 15

Семейство	Вид	Количество, шт.	Доля участия вида от общего количества в семействе, %
Бобовые	Карагана древовидная	65	100,0
Буковые	Дуб черешчатый	1	100,0
Вязовые	Вяз обыкновенный	3	0,3
	Вяз приземистый	898	99,7
Жимолостные	Жимолость татарская	59	100,0
Ивовые	Ива белая	40	8,8
	Ива корзиночная	6	1,3
	Тополь бальзамический	342	75,2
	Тополь белый	66	14,5
	Тополь черный	1	0,2
Кизилловые	Дерен белый	322	100,0
Крушиновые	Крушина ломкая	7	100,0
Крыжовниковые	Смородина альпийская	11	8,5
	Смородина золотистая	118	90,8
	Смородина красная	1	0,7
Мальвовые	Липа мелколистная	63	100,0
Маслиновые	Сирень венгерская	3237	93,4
	Сирень обыкновенная	221	6,4
	Ясень обыкновенный	6	0,2
Розовые	Вишня войлочная	4	0,1
	Груша уссурийская	71	2,4
	Кизильник блестящий	1082	36,2
	Пузыреплодник калинолистный	189	6,3
	Роза морщинистая	46	1,5
	Рябина обыкновенная	104	3,5
	Рябинник рябинолистный	42	1,4
	Спирея Билларда	3	0,1
	Спирея иволистная	16	0,5
	Спирея серая	19	0,6
	Спирея японская	436	14,6
	Черемуха виргинская	2	0,1
	Черёмуха Маака	133	4,4

Семейство	Вид	Количество, шт.	Доля участия вида от общего количества в семействе, %
Розовые	Черемуха обыкновенная	104	3,5
	Яблоня Недзвецкого	32	1,1
	Яблоня сибирская	706	23,6
Сапиндовые	Клен приречный	27	2,8
	Клен татарский	101	10,3
	Клен ясенелистный	831	84,7
	Конский каштан обыкновенный	22	2,2
Сосновые	Ель колючая	80	11,5
	Ель сибирская	142	20,4
	Лиственница сибирская	359	51,6
	Сосна обыкновенная	115	16,5

Единично представлены: ольха серая, дуб черешчатый, тополь черный, смородина красная. Также небольшим количеством (от 2 до 10 экземпляров) представлены: бузина красная, барбарис амурский, вяз обыкновенный, ива корзиночная, крушина ломкая, ясень обыкновенный, вишня войлочная, спирея Билларда, черемуха виргинская.

Среди ведущих семейств можно обозначить доминирующие в количественном выражении виды древесных растений. В семействе Сапиндовые доминантом является инвазивный вид – клен ясенелистный (84,7 %). Среди представителей семейства Ивовые лидирующим видом является тополь бальзамический (75,2 %). Лиственница сибирская (рисунок 20) доминирует в семействе Сосновые (51,6 %). В самом обширном семействе Розовые (рисунок 21) можно выделить несколько доминантов: кизильник блестящий (36,2 %), яблоня сибирская (23,6 %) и спирея японская (14,6 %).

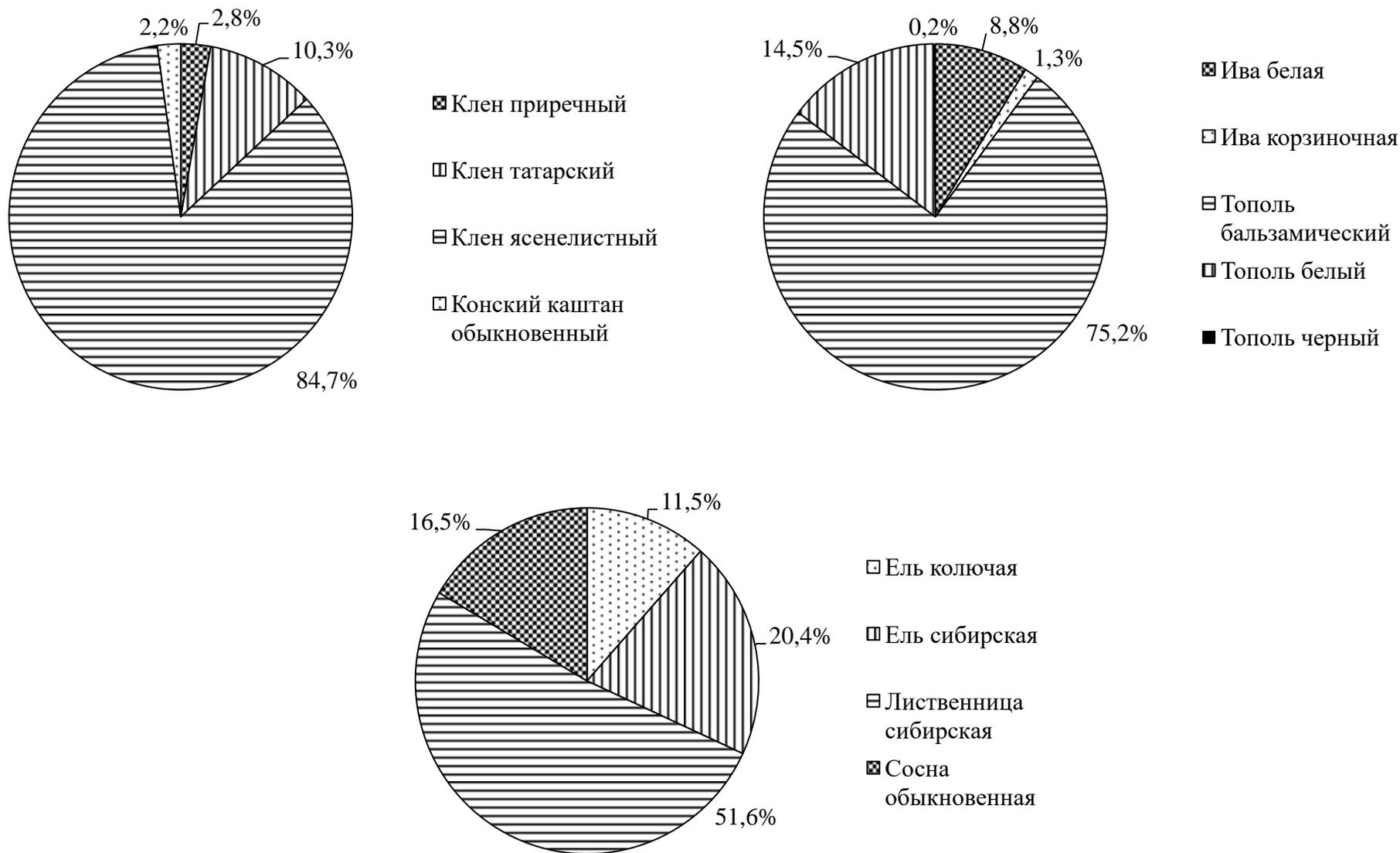


Рисунок 20 – Видовое разнообразие семейств Сапиндовые, Ивовые и Сосновые

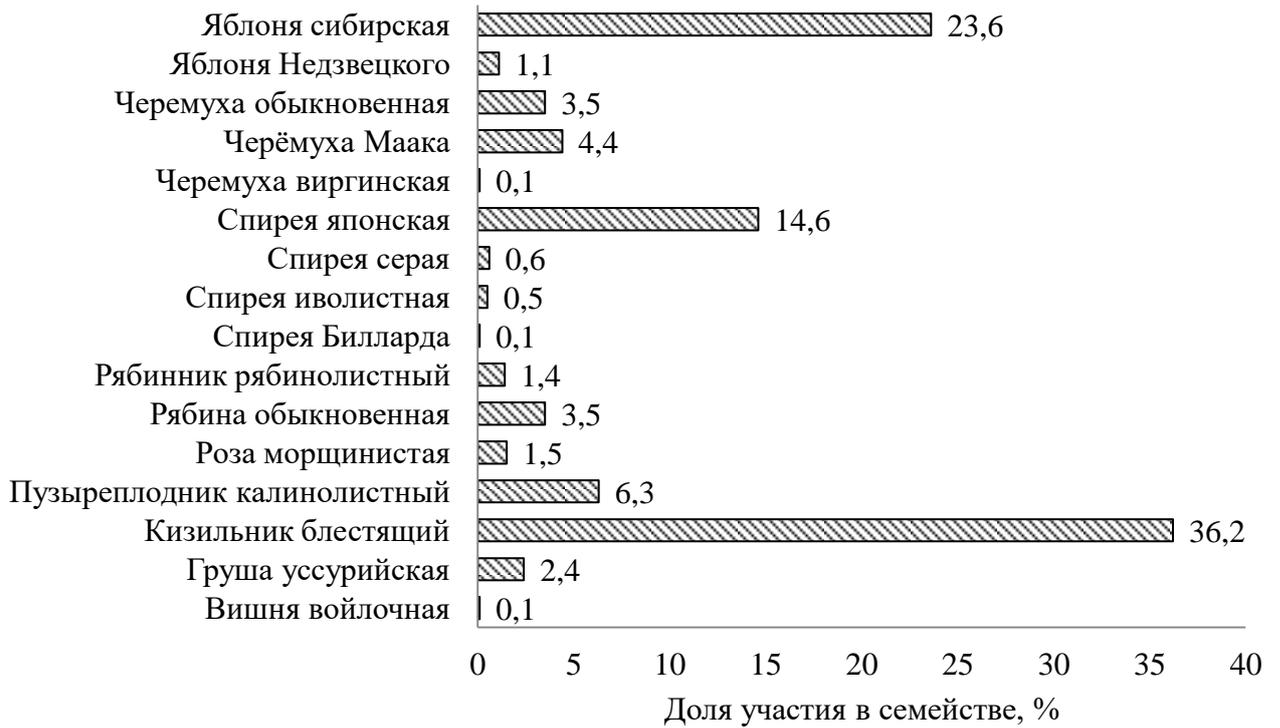


Рисунок 21 – Видовое разнообразие семейства Розовые

Большое количество кизильника блестящего обусловлено присутствием его в живых изгородях, значительное количество спиреи японской обуславливается групповыми посадками по типу массива.

4.3 Жизненные формы и классы высот

Древесная флора скверов г. Красноярска представлена фанерофитами (Raunkiaer, 1934), которые относятся к отделу древесных растений, типам I деревья и II кустарники (Серебряков, 1962) (таблица 16, рисунок 22).

Таблица 16 – Распределение видов древесных растений по жизненным формам

Семейство	Вид	Количество, шт.	Жизненная форма, шт.	
			дерево	кустарник
Адоксовые	Бузина красная	5	0	5
Барбарисовые	Барбарис амурский	6	0	6

Продолжение таблицы 16

Семейство	Вид	Количество, шт.	Жизненная форма, шт.	
			дерево	кустарник
Барбарисовые	Барбарис обыкновенный	231	0	231
	Барбарис Тунберга	20	0	20
Березовые	Береза повислая	189	189	0
	Береза пушистая	52	52	0
	Ольха серая	1	1	0
Бобовые	Карагана древовидная	65	0	65
Буковые	Дуб черешчатый	1	1	0
Вязовые	Вяз обыкновенный	3	3	0
	Вяз приземистый	898	344	554
Жимолостные	Жимолость татарская	59	0	59
Ивовые	Ива белая	40	0	40
	Ива корзиночная	6	6	0
	Тополь бальзамический	342	342	0
	Тополь белый	66	66	0
	Тополь черный	1	1	0
Кизиловые	Дерен белый	322	0	322
Крушиновые	Крушина ломкая	7	0	7
Крыжовниковые	Смородина альпийская	11	0	11
	Смородина золотистая	118	0	118
	Смородина красная	1	0	1
Мальвовые	Липа мелколистная	63	63	0
Маслиновые	Сирень венгерская	3237	0	3237
	Сирень обыкновенная	221	0	221
	Ясень обыкновенный	6	6	0
Розовые	Вишня войлочная	4	0	4
	Груша уссурийская	71	71	0
	Кизильник блестящий	1082	0	1082
	Пузыреплодник калинолистный	189	0	189
	Роза морщинистая	46	0	46
	Рябина обыкновенная	104	104	0

Окончание таблицы 16

Семейство	Вид	Количество, шт.	Жизненная форма, шт.	
			дерево	кустарник
Розовые	Рябинник рябинолистный	42	0	42
	Спирея Билларда	3	0	3
	Спирея иволистная	16	0	16
	Спирея серая	19	0	19
	Спирея японская	436	0	436
	Черемуха виргинская	2	2	0
	Черёмуха Маака	133	133	0
	Черемуха обыкновенная	104	104	0
	Яблоня Недзвецкого	32	32	0
	Яблоня сибирская	706	706	0
Сапиндовые	Клен приречный	27	27	0
	Клен татарский	101	101	0
	Клен ясенелистный	831	590	241
	Конский каштан обыкновенный	22	22	0
Сосновые	Ель колючая	80	80	0
	Ель сибирская	142	142	0
Сосновые	Лиственница сибирская	359	359	0
	Сосна обыкновенная	115	115	0
Всего		10637	3667	6970

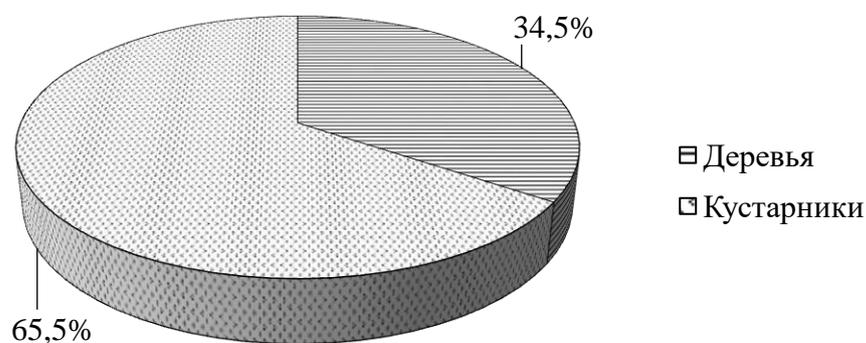


Рисунок 22 – Распределение древесной флоры по жизненным формам

В общем количественном представлении доминируют кустарники (65,6 %). Стоит отметить древесные виды, которые представлены в двух жизненных формах – вяз приземистый и клен ясенелистный. Данное явление обусловлено в первую очередь биологически – обозначенные виды в природных условиях могут расти как в виде дерева, так и кустовидно. Но в условиях урбанизированной среды значительное влияние оказывают текущие экологические условия, исходный тип посадочного материала и осуществление различных видов обрезки.

В количественном отношении среди кустарников преобладают кизильник блестящий (1082 шт.) и сирень венгерская (3237 шт.), что обусловлено их посадкой в живые изгороди. Среди деревьев доминируют яблоня сибирская (706 шт.) и клен ясенелистный (590 шт.), следующие за ними по количеству – лиственница сибирская (359 шт.), тополь бальзамический (342 шт.) и вяз приземистый (344 шт.).

В озеленении населенных пунктов важное значение имеет ярусность, т.е. распределение растений по высоте. Высотный анализ древесной флоры скверов г. Красноярска представлен в таблице 17, на рисунке 23.

Таблица 17 – Классы высоты древесной флоры скверов г. Красноярска

Класс высоты (Колесников, 1974)					
Деревья			Кустарники		
I (первой величины) 20 м и более	II (второй величины) 10-20 м	III (третьей величины) 5-10 м	I (высокие) 2-5 м	II (средней высоты) 1-2 м	III (низкие) 0,5-1 м
Береза повислая	Береза пушистая	Ива корзиночная	Бузина красная	Барбарис обыкновенный	Барбарис Тунберга
Дуб черешчатый	Ольха серая	Клен приречный	Барбарис амурский	Смородина альпийская	Спирея японская
Вяз обыкновенный	Вяз приземистый	Клен татарский	Карагана древовидная	Смородина красная	
Тополь бальзамический	Ива белая	Груша уссурийская	Жимолость татарская	Кизильник блестящий	
Тополь белый	Черемуха Маака	Рябина обыкновенная	Дерен белый	Роза морщинистая	
Тополь черный	Черемуха обыкновенная	Черемуха виргинская	Крушина ломкая	Спирея Билларда	
Липа мелколистная		Яблоня Недзвецкого	Смородина золотистая	Спирея иволистная	

Класс высоты (Колесников, 1974)					
Деревья			Кустарники		
I (первой величины) 20 м и более	II (второй величины) 10-20 м	III (третьей величины) 5-10 м	I (высокие) 2-5 м	II (средней высоты) 1-2 м	III (низкие) 0,5-1 м
Ясень обыкновенный		Яблоня сибирская	Сирень венгерская	Спирея серая	
Клен ясенелистный			Сирень обыкновенная		
Конский каштан обыкновенный			Вишня войлочная		
Ель колючая			Пузыреплодник калинолистный		
Ель сибирская			Рябинник рябинолистный		
Лиственница сибирская					
Сосна обыкновенная					
14	6	8	12	8	2

* данные по высотам согласно (Лоскутов, 1993; Колесников, 1974; Каталог..., 2020)

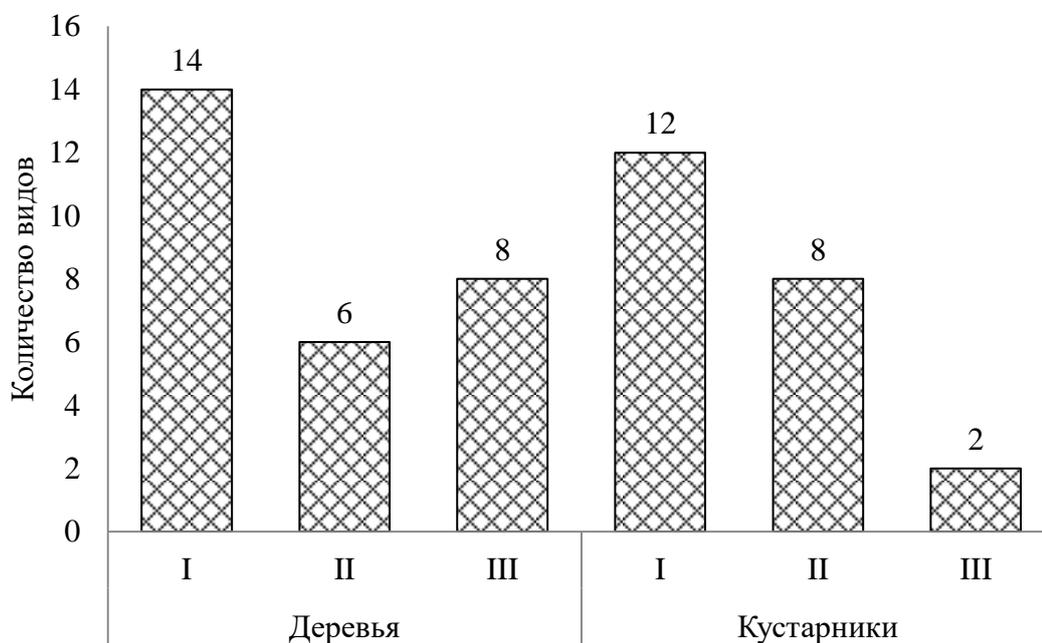


Рисунок 23 – Распределение древесной флоры по классам высоты

Большинство видов деревьев и кустарников скверов г. Красноярска являются растениями первого класса высоты (26 видов) и обеспечивают 52 %

видового разнообразия озеленения территорий скверов. На деревья второго (6 видов) и третьего класса высоты (8 видов) и кустарники второго класса высоты (8 видов) приходится 44 % видового состава дендрофлоры скверов. Менее всех представлены низкие кустарники (2 вида).

Ведущие семейства представлены всеми классами высот. Доминирующие виды деревьев ведущих семейств относятся к первому (тополь бальзамический, клен ясенелистный, лиственница сибирская) и третьему классам высот (яблоня сибирская), доминирующие кустарники распределены между вторым (кизильник блестящий) и третьим классом высоты (спирея японская). Стоит отметить, что количественно доминирующий вид кустарника – сирень венгерская – относится к первому классу высоты.

Анализ классов высоты древесной флоры не дает полного представления о ярусности насаждений, поскольку на разных объектах ассортимент дендрофлоры различен. Кроме различий в ассортименте, безусловно, имеется разница в возрасте насаждений, условиях их произрастания, совокупности проводимых уходных мероприятий.

4.4 Встречаемость видов

Данные для анализа встречаемости видов древесных растений и определения классов константности представлены в таблице 18 и на рисунке 24.

Не обнаружено видов древесных растений, которые бы встречались на всех модельных объектах. Большим коэффициентом встречаемости (КВ) и классом константности (КК = 5) характеризуются клен ясенелистный (КВ = 85,7 %) и яблоня сибирская (КВ = 81,0 %) – данные виды зарегистрированы на модельных объектах всех административных районов.

Для сирени венгерской (КВ = 76,2 %), ели сибирской (КВ = 76,2 %), вяза приземистого (КВ = 71,4 %) и березы повислой (КВ = 61,9 %) определен четвертый класс константности. При этом первые два вида представлены во всех

административных районах, вяз приземистый и береза повислая представлены в шести районах из семи.

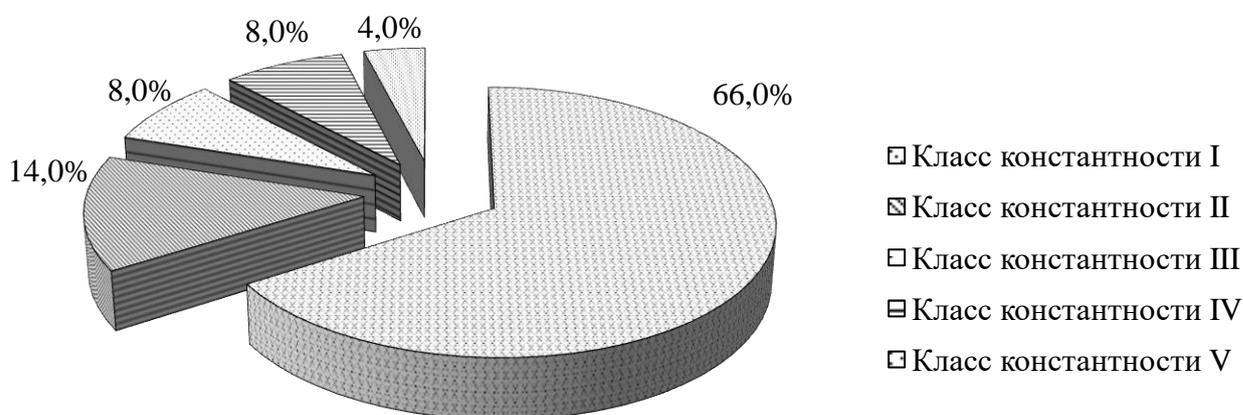


Рисунок 24 – Распределение древесной флоры по классам константности

Третий класс константности характерен для следующих видов: сосна обыкновенная (КВ = 47,6 %), рябина обыкновенная (КВ = 42,9 %), черемуха Маака (КВ = 42,9 %) и лиственница сибирская (КВ = 42,9 %). Семь видов древесных растений имеют второй класс константности: тополь бальзамический (КВ = 33,3 %), липа мелколистная (КВ = 33,3 %), яблоня Недзвецкого (КВ = 33,3 %), пузыреплодник калинолистный (КВ = 28,6 %), черемуха обыкновенная (КВ = 28,6 %), сирень обыкновенная (КВ = 28,6 %) и смородина золотистая (КВ = 23,8 %). Данные виды встречаются практически во всех административных районах, но не более чем на двух модельных объектах в каждом из них. Остальные 33 вида деревьев и кустарников обладают первым классом константности и коэффициентом встречаемости менее 20 %.

Таблица 18 – Встречаемость и константность дендрофлоры скверов г. Красноярска

Вид	Свердловский район			Железнодорожный район			Советский район			Ленинский район			Отябрьский район			Центральный район			Кировский район			Коэффициент встречаемости, %	Класс константности
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Бузина красная	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,3	1
Барбарис амурский	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9,5	1
Барбарис обыкновенный	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19,0	1
Барбарис Тунберга	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4,8	1
Береза повислая	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	61,9	4
Береза пушистая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9,5	1
Ольха серая	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Карагана древовидная	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5	1
Дуб черешчатый	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Вяз обыкновенный	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Вяз приземистый	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	71,4	4
Жимолость татарская	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	14,3	1
Ива белая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9,5	1
Ива корзиночная	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9,5	1
Тополь бальзамический	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	33,3	2

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Тополь белый	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	14,3	1
Тополь черный	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Дерен белый	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19,0	1
Крушина ломкая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Смородина альпийская	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Смородина золотистая	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	23,8	2
Смородина красная	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Липа мелколистная	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	33,3	2
Сирень венгерская	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	76,2	4
Сирень обыкновенная	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	28,6	2
Ясень обыкновенный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Вишня войлочная	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14,3	1
Груша уссурийская	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14,3	1
Кизильник блестящий	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	19,0	1
Пузыреплодник калинолистный	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	28,6	2
Роза морщинистая	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	14,3	1
Рябина обыкновенная	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	42,9	3
Рябинник рябинолистный	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	14,3	1
Спирея Билларда	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4,8	1

Окончание таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Спирея иволистная	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Спирея серая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Спирея японская	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4,8	1
Черемуха виргинская	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	1
Черёмуха Маака	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	42,9	3
Черемуха обыкновенная	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	28,6	2
Яблоня Недзвецкого	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	33,3	2
Яблоня сибирская	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	81,0	5
Клен приречный	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9,5	1
Клен татарский	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9,5	1
Клен ясенелистный	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	85,7	5
Конский каштан обыкновенный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4,8	1
Ель колючая	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	19,0	1
Ель сибирская	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	76,2	4
Лиственница сибирская	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	42,9	3
Сосна обыкновенная	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	47,6	3

4.5 Композиционный анализ

Древесные насаждения скверов г. Красноярска распределены композиционно между четырьмя типами садово-парковых насаждений (ТСПН): солитер (одиночная посадка), рядовая посадка, групповая посадка и живая изгородь (таблица 19, рисунок 25).

Таблица 19 – Распределение дендрофлоры по ТСПН

Семейство	Вид	Всего, шт.	Распределение по ТСПН, шт.			
			солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь
Адоковые	Бузина красная	5	5	0	0	0
Барбарисовые	Барбарис амурский	6	0	1	0	5
	Барбарис обыкновенный	231	0	104	23	104
	Барбарис Тунберга	20	0	20	0	0
Березовые	Береза повислая	189	27	77	85	0
	Береза пушистая	52	0	48	4	0
	Ольха серая	1	0	0	1	0
Бобовые	Карагана древовидная	65	0	10	55	0
Буковые	Дуб черешчатый	1	0	1	0	0
Вязовые	Вяз обыкновенный	3	3	0	0	0
	Вяз приземистый	898	26	123	217	532
Жимолостные	Жимолость татарская	59	2	44	13	0
Ивовые	Ива белая	40	0	40	0	0
	Ива корзиночная	6	0	6	0	0
	Тополь бальзамический	342	18	81	243	0
	Тополь белый	66	1	65	0	0
	Тополь черный	1	1	0	0	0
Кизиловые	Дерен белый	322	6	316	0	0
Крушиновые	Крушина ломкая	7	0	7	0	0
Крыжовниковые	Смородина альпийская	11	0	11	0	0
	Смородина золотистая	118	0	67	0	51
	Смородина красная	1	1	0	0	0

Семейство	Вид	Всего, шт.	Распределение по ТСПН, шт.			
			солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь
Мальвовые	Липа мелколистная	63	7	48	8	0
Маслиновые	Сирень венгерская	3237	14	411	62	2750
	Сирень обыкновенная	221	1	192	28	0
	Ясень обыкновенный	6	0	3	3	0
Розовые	Вишня войлочная	4	1	3	0	0
	Груша уссурийская	71	0	51	20	0
	Кизильник блестящий	1082	1	0	75	1006
	Пузыреплодник калинолистный	189	1	179	2	7
Розовые	Роза морщинистая	46	1	27	18	0
	Рябина обыкновенная	104	10	73	21	0
	Рябинник рябинолистный	42	3	29	0	10
	Спирея Билларда	3	3	0	0	0
	Спирея иволистная	16	0	0	16	0
	Спирея серая	19	0	4	15	0
	Спирея японская	436	0	436	0	0
	Черемуха виргинская	2	2	0	0	0
Розовые	Черёмуха Маака	133	14	83	36	0
	Черемуха обыкновенная	104	5	94	5	0
	Яблоня Недзвецкого	32	22	6	4	0
	Яблоня сибирская	706	33	369	304	0
Сапиндовые	Клен приречный	27	0	15	12	0
	Клен татарский	101	1	10	90	0
	Клен ясенелистный	831	52	296	271	212
	Конский каштан обыкновенный	22	14	8	0	0
Сосновые	Ель колючая	80	4	5	71	0
	Ель сибирская	142	31	57	54	0
	Лиственница сибирская	359	13	188	158	0
	Сосна обыкновенная	115	7	67	41	0
Итого	шт.	10637	330	3675	1955	4677
	%	100,0	3,1	34,5	18,4	44,0

Наиболее распространенным типом садово-парковых насаждений является живая изгородь (44,0 %), наименее – солитер (3,1 %). Данное соотношение основано на количественном участии древесных видов в различных композиционных решениях.

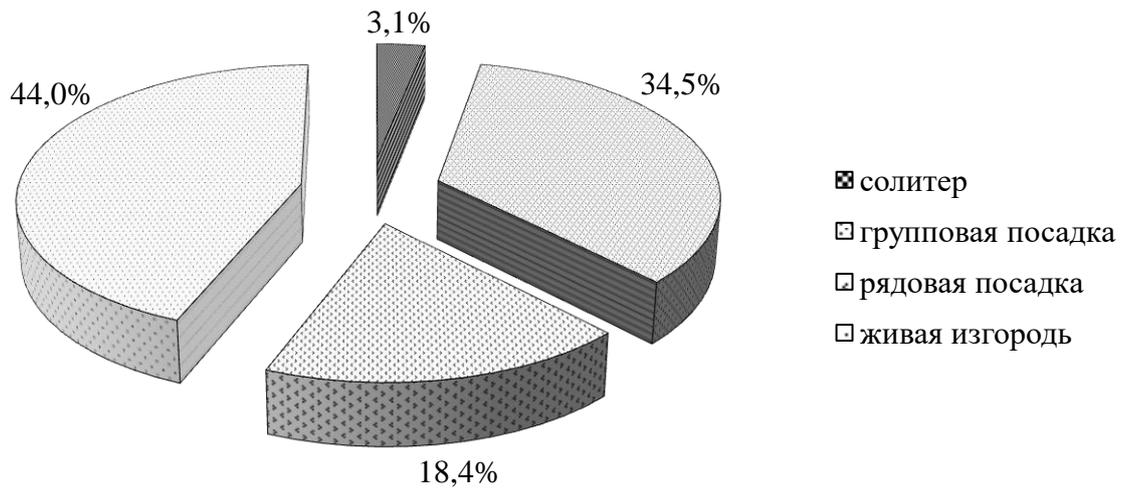


Рисунок 25 – Распределение древесной флоры по ТСПН

Превалирование живых изгородей обусловлено большим количеством экземпляров кустарников, которые их образуют, а также схемой посадки (2-3 шт. на 1 погонный метр в один ряд, в зависимости от типа посадочного материала). Поэтому целесообразно провести дополнительное распределение участка в ТСПН по жизненным формам (рисунки 26, 27).

Деревья представлены в трех типах садово-парковых насаждений: солитер, групповая и рядовая посадка. Доминирующий тип СПН – групповая посадка (47,7 %). Кустарники представлены в четырех типах садово-парковых насаждений со значительным перевесом живых изгородей (67,1 %).

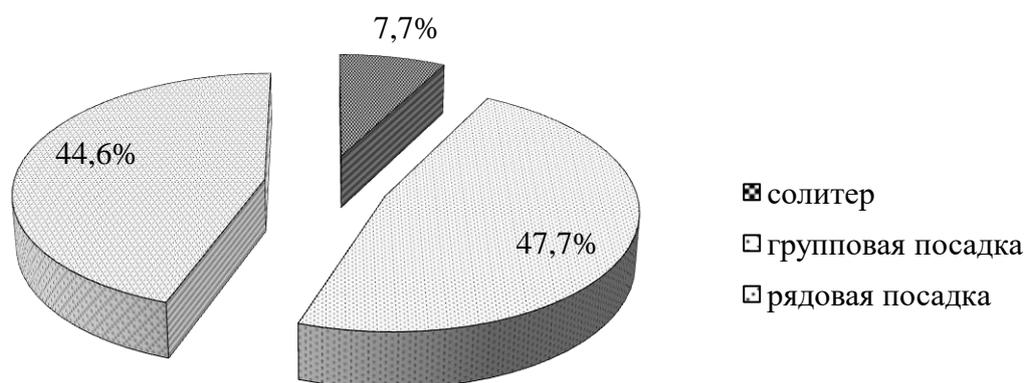


Рисунок 26 – Распределение деревьев по ТСПН

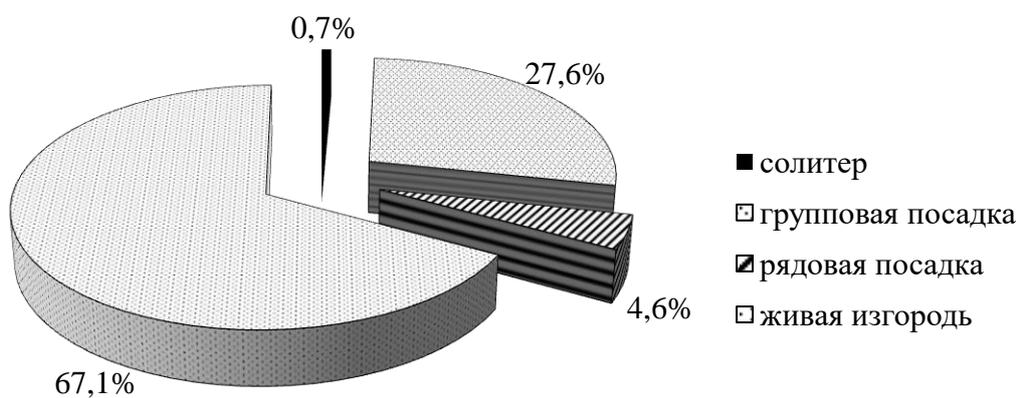


Рисунок 27 – Распределение кустарников по ТСПН

Рассмотрим также композиционное распределение деревьев семейств, являющихся ведущими в таксономическом разнообразии (рисунок 28), а также видов, лидирующих в количественном отношении (рисунок 29).

Деревья семейств, доминирующих по таксономическому разнообразию, представлены в трех композиционных решениях: солитер (109 шт.), групповая (923 шт.) и рядовая посадка (965 шт.) с превалированием последнего типа. Яблоня сибирская, клен ясенелистный и лиственница сибирская в большей степени представлены в групповых посадках; тополь бальзамический – в рядовой посадке. Меньшая степень представленности у всех четырех видов в одиночной посадке (солитер).

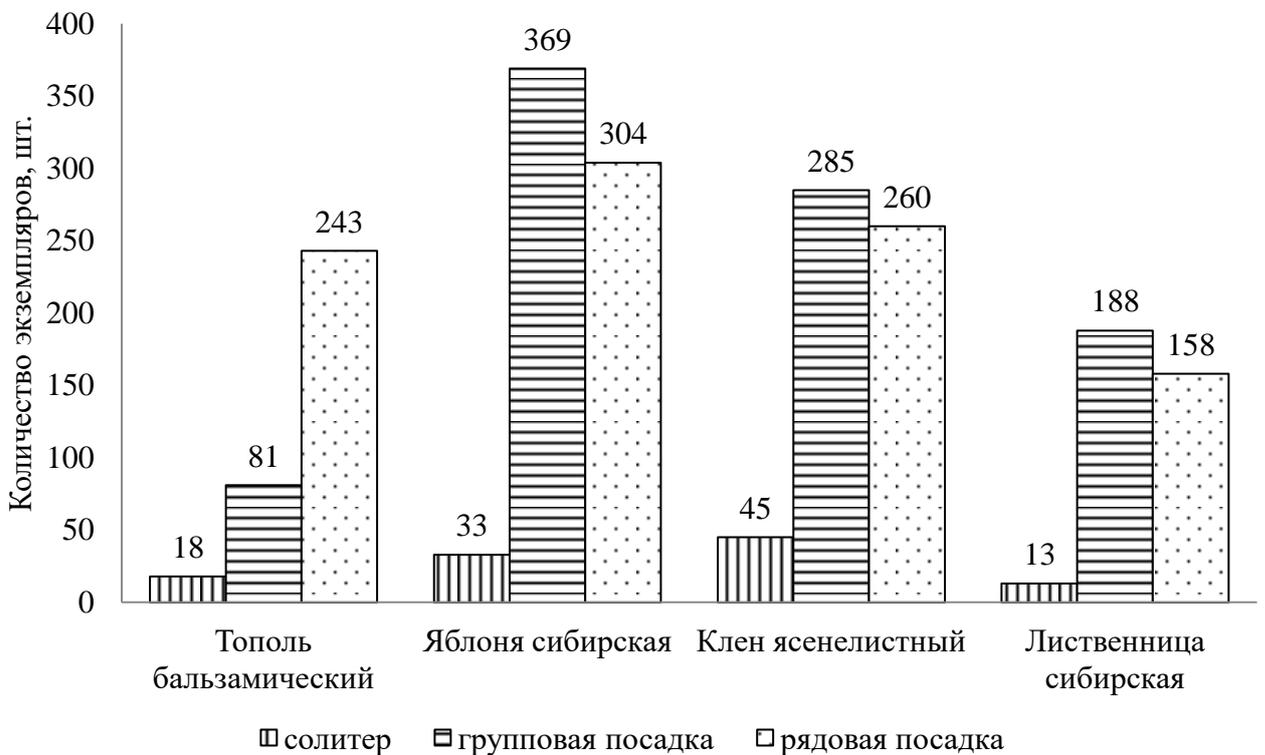


Рисунок 28 – Распределение по ТСПН деревьев таксономически лидирующих семейств

Среди деревьев, доминирующих количественно лидирующий ТСПН – рядовая посадка (1022 шт.), в которой широко представлены тополь бальзамический (243 шт.) и вяз приземистый (215 шт.); менее представленный ТСПН по прежнему – солитер.

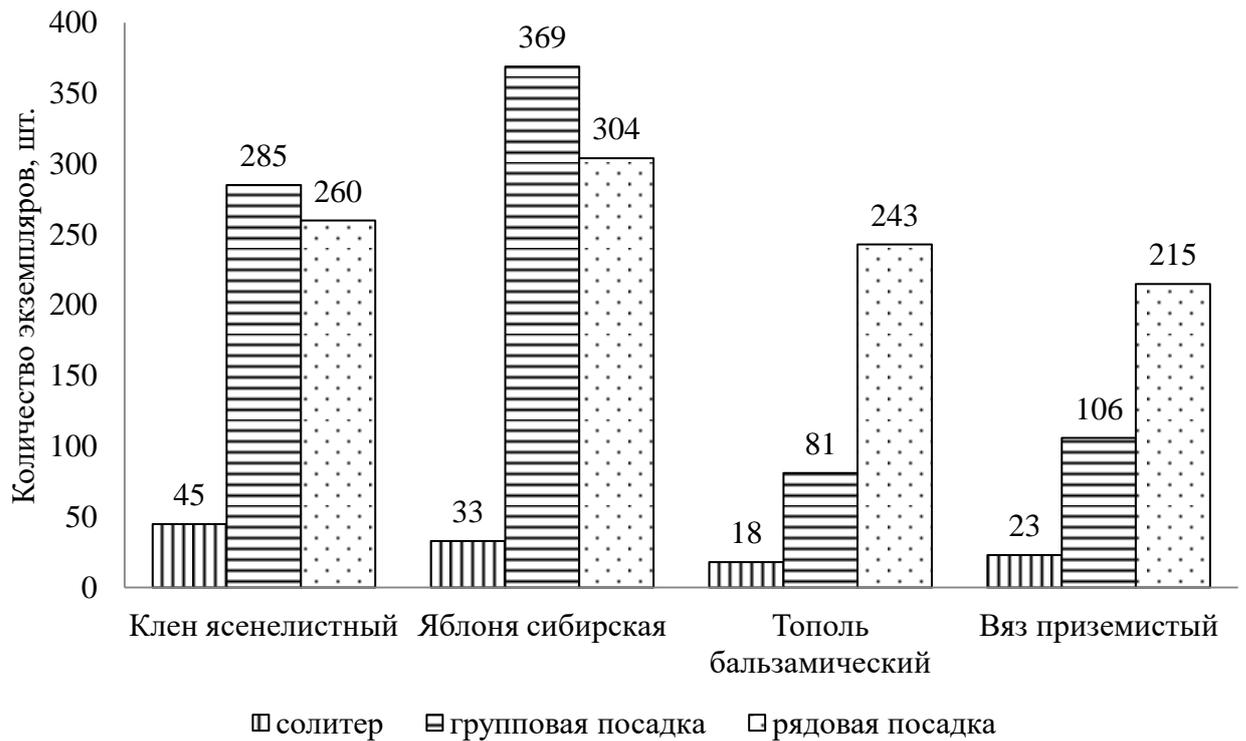


Рисунок 29 – Распределение по ТСПН деревьев, лидирующих количественно

При рассмотрении лидирующих по количеству кустарников (рисунок 30) выявлено доминирование живых изгородей.

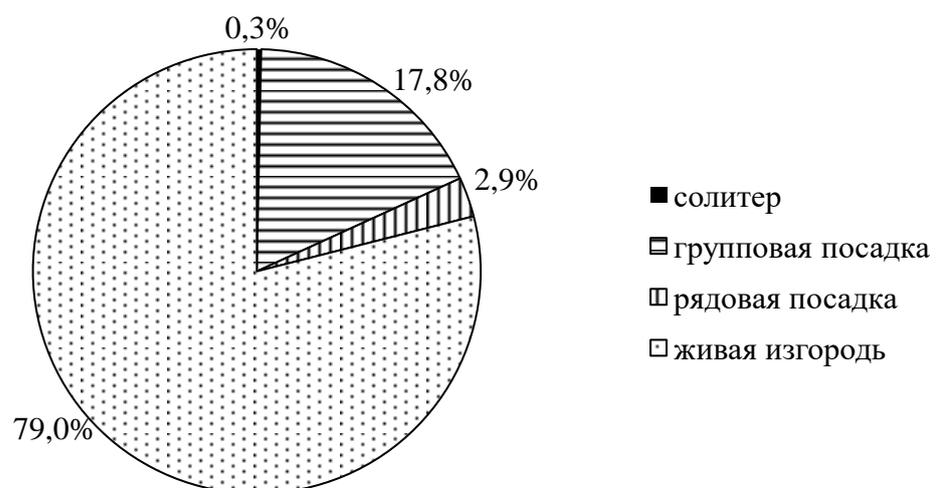


Рисунок 30 – Распределение по ТСПН кустарников, лидирующих количественно

Тип садово-паркового насаждения «живая изгородь» является преобладающим для сирени венгерской (85,0 %) и кизильника блестящего (93,0 %), для спиреи японской – групповая посадка (100,0 %). При этом сирень венгерская также представлена в групповых (12,7 %) и рядовых посадках (1,9 %), единично – в качестве солитера (0,4 %). Кизильник блестящий не представлен в групповых посадках, но зарегистрирован в рядовых (6,9 %) и в качестве солитера (0,1 %).

4.6 Анализ состояния дендрофлоры

Во время натурных обследований определялась категория состояния древесных насаждений (таблица 20, рисунки 31, 32).

Таблица 20 – Состояние древесных насаждений

Семейство	Вид	Всего, шт.	Категория состояния *		
			1	2	3
Адоксовые	Бузина красная	5	4	1	0
Барбарисовые	Барбарис амурский	6	0	6	0
	Барбарис обыкновенный	231	185	28	18
	Барбарис Тунберга	20	0	20	0
Березовые	Береза повислая	189	50	127	12
	Береза пушистая	52	20	31	1
	Ольха серая	1	0	1	0
Бобовые	Карагана древовидная	65	0	34	31
Буковые	Дуб черешчатый	1	0	0	1
Вязовые	Вяз приземистый	898	37	776	85
	Вяз обыкновенный	3	0	1	2
Жимолостные	Жимолость татарская	59	18	35	6
Ивовые	Ива белая	40	7	30	3
	Ива корзиночная	6	6	0	0
	Тополь бальзамический	342	9	218	115
	Тополь белый	66	10	54	2
	Тополь черный	1	0	1	0

Продолжение таблицы 20

Семейство	Вид	Всего, шт.	Категория состояния		
			1	2	3
Крушиновые	Крушина ломкая	7	0	7	0
Кизилловые	Дерен белый	322	136	182	4
Крыжовниковые	Смородина альпийская	11	11	0	0
	Смородина золотистая	118	6	106	6
	Смородина красная	1	1	0	0
Мальвовые	Липа мелколистная	63	28	33	2
Маслиновые	Сирень венгерская	3237	270	2815	152
	Сирень обыкновенная	221	42	159	20
	Ясень обыкновенный	6	0	3	3
Розовые	Вишня войлочная	4	2	1	1
	Груша уссурийская	71	18	47	6
	Кизильник блестящий	1082	1	965	116
	Пузыреплодник калинолистный	189	2	184	3
	Роза морщинистая	46	3	43	0
	Рябина обыкновенная	104	10	89	5
	Рябинник рябинолистный	42	34	6	2
	Спирея Билларда	3	0	3	0
	Спирея иволистная	16	0	16	0
	Спирея серая	19	0	19	0
	Спирея японская	436	0	436	0
	Черемуха виргинская	2	2	0	0
	Черёмуха Маака	133	35	93	5
	Черемуха обыкновенная	104	38	60	6
	Яблоня Недзвецкого	32	25	1	6
Яблоня сибирская	706	74	546	86	
Сапиндовые	Конский каштан конский	22	16	6	0
	Клен приречный	27	0	24	3
	Клен татарский	101	3	49	49
	Клен ясенелистный	831	90	707	34
Сосновые	Ель колючая	80	0	80	0
	Ель сибирская	142	47	69	26
	Лиственница сибирская	359	69	266	24

Окончание таблицы 20

Семейство	Вид	Всего, шт.	Категория состояния		
			1	2	3
Сосновые	Сосна обыкновенная	115	23	53	39
Итого	шт.	10279	1196	8208	875
	%	100	11,6	79,9	8,5

* (Приказ..., 1999; МДС..., 2000; Методика..., 1997)

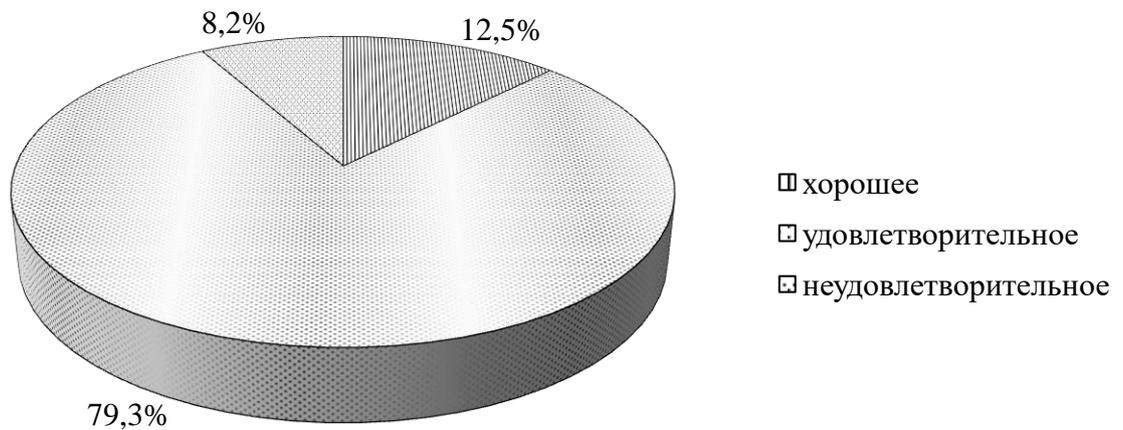


Рисунок 31 – Распределение дендрофлоры скверов по категориям состояния, %

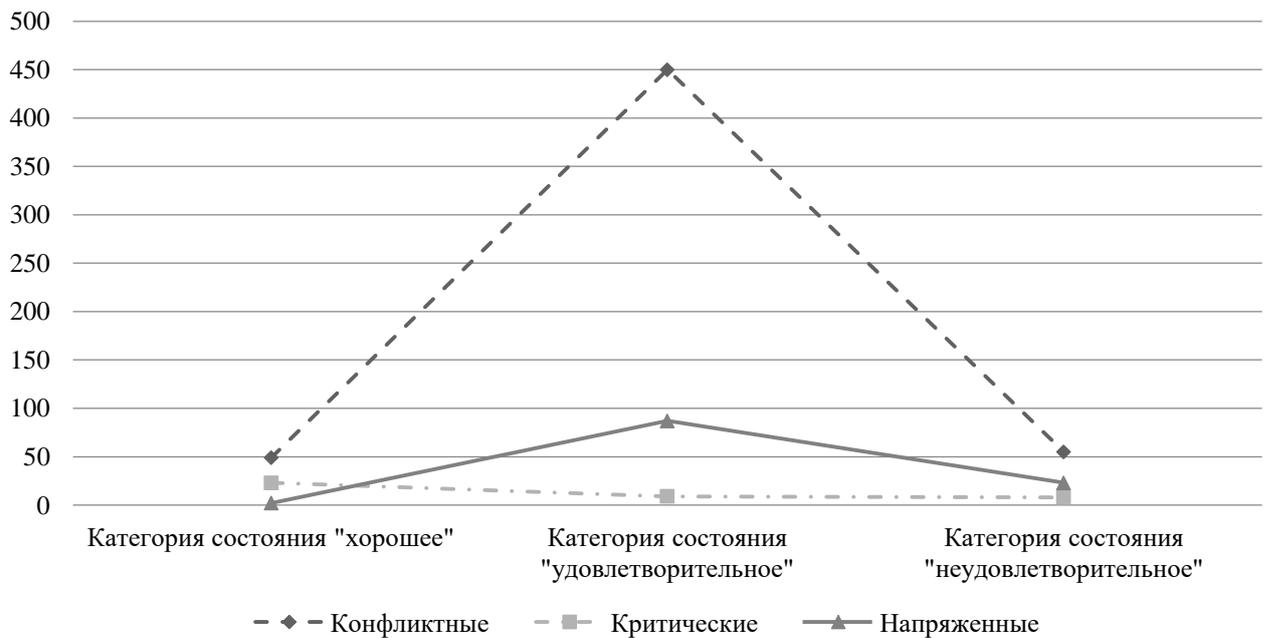


Рисунок 32 – Диаграмма распределения дендрофлоры скверов по категориям состояния и условиями произрастания, шт.

Преимущественно неудовлетворительным состоянием (более 75 % от общего количества) характеризуется один вид – дуб черешчатый, но на модельной площади присутствовал только один экземпляр растения, поэтому судить о выносливости данного вида применительно ко всему району и городу невозможно. В значительной степени (50-75 %) неудовлетворительное состояние характерно для вяза обыкновенного, ясеня обыкновенного, однако, количество экземпляров также невелико.

Преобладающим хорошим состоянием характеризуются следующие виды: бузина обыкновенная, барбарис обыкновенный, рябинник рябинолистный, ива корзиночная, смородина альпийская, черемуха виргинская. Данные виды можно рекомендовать для более широкого внедрения в озеленение. В значительной степени хорошее состояние характерно для каштана конского, вишни войлочной.

Превалирующим удовлетворительным состоянием характеризуются следующие виды: барбарис Тунберга, береза повислая, ольха серая, вяз приземистый, ива белая, тополь белый, тополь черный, крушина ломкая, смородина золотистая, сирень венгерская, кизильник блестящий, пузыреплодник калинолистный, роза морщинистая, рябина обыкновенная, спирея Билларда, спирея японская, спирея иволистная, спирея серая, клен приречный, клен ясенелистный, ель колючая. Данные виды можно рекомендовать для более широкого внедрения в озеленение. В значительной степени удовлетворительное состояние характерно для березы пушистой, караганы древовидной, жимолости татарской, тополя бальзамического, липы мелколистной, ясеня обыкновенного, груши уссурийской, черемухи Маака, черемухи обыкновенной, яблони, лиственницы сибирской. Данные виды также можно рекомендовать для более широкого внедрения в озеленение.

Так как большинство модельных объектов (95 %) относятся к зонам конфликтных и критических условий (согласно главе 3), перечисленные к рекомендации виды можно считать апробированными и адекватными для использования в озеленении для зон удовлетворительной, напряженной, конфликтной и критической экологической обстановки.

Только четыре вида были отмечены во всех районах города: сирень венгерская, черемуха Маака, яблоня сибирская, клен ясенелистный. Рассмотрим распределение по категориям состояния древесных растений с коэффициентами константности III-V (коэффициент встречаемости более 40 %).

Большим коэффициентом константности (V) характеризуются клен ясенелистный и яблоня сибирская. Для обоих видов преимущественной категорией состояния является «удовлетворительное» (рисунок 33).

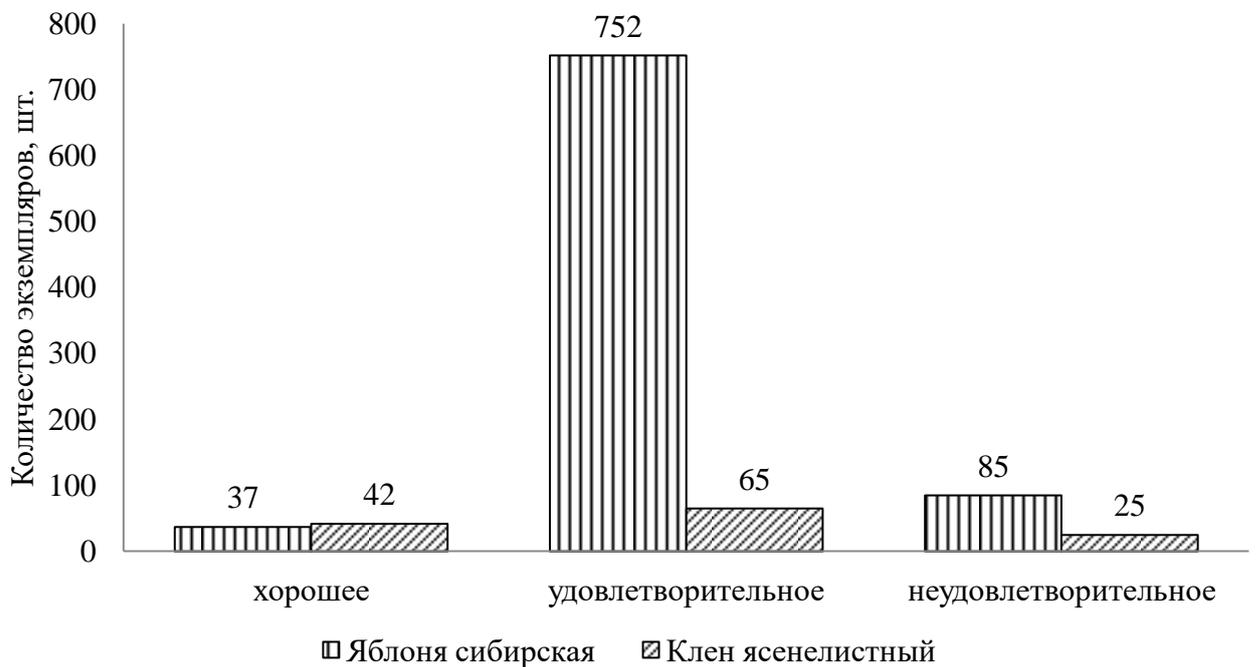


Рисунок 33 – Категории состояния древесных видов V класса константности

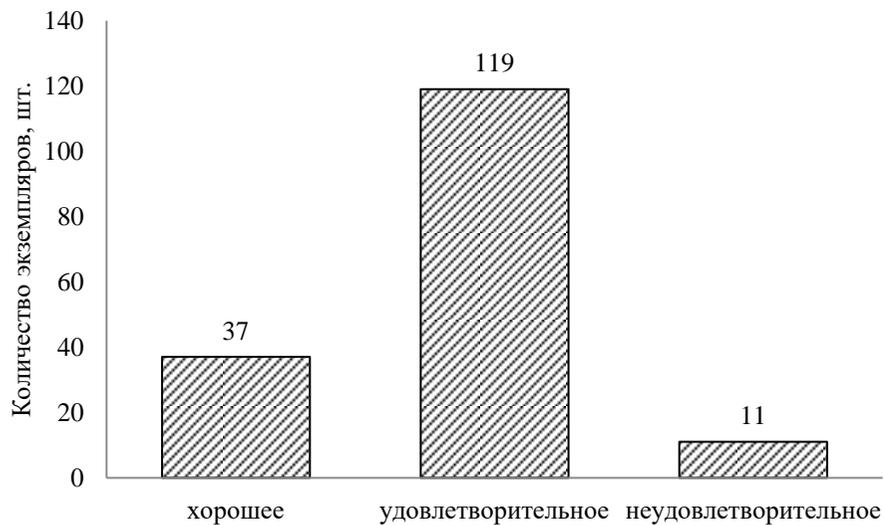
Коэффициентом константности IV характеризуются четыре вида: береза повислая, вяз приземистый, ель сибирская и сирень венгерская. Для всех видов преимущественной категорией состояния также является «удовлетворительное» (рисунок 34).

Коэффициентом константности III характеризуются четыре вида: рябина обыкновенная, черемуха Маака, лиственница сибирская и сосна обыкновенная. Для всех видов преимущественной категорией состояния также является «удовлетворительное» (рисунок 35).

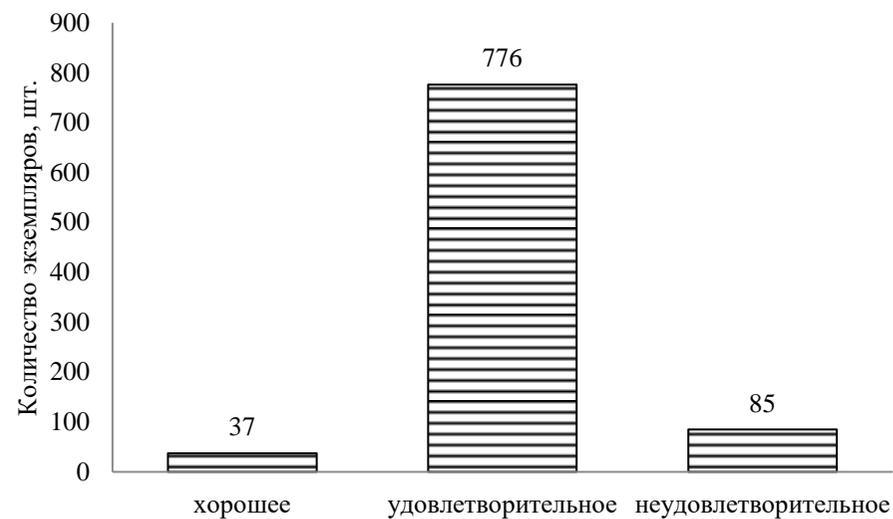
Так как большинство модельных объектов (95 %) относятся к зонам конфликтных и критических условий (согласно главе 3) целесообразно рассмотреть возможность корреляции между зоной условий произрастания и состоянием древесных растений (виды с коэффициентом встречаемости более 40 %) с применением статистических методов Хи-квадрата Пирсона и точного критерия Фишера (таблица 21).



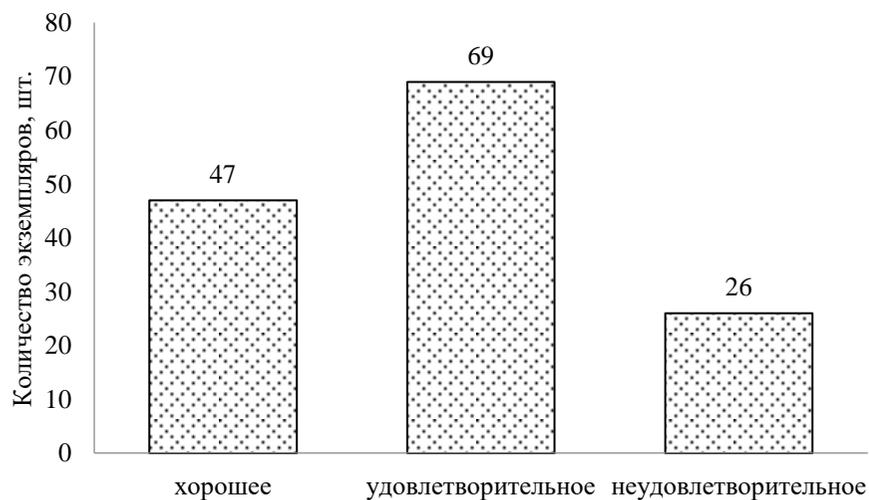
Рисунок 35 – Категории состояния древесных видов III класса константности



Береза повислая



Вяз приземистый



Ель сибирская



Сирень венгерская

Рисунок 34 – Категории состояния древесных видов IV класса константности

Таблица 21 – Хи-квадрат Пирсона с поправкой Йетса и точный критерий Фишера для критериев «экологическая зона произрастания» и «состояние дендрофлоры»

Показатели	Категория состояния «хорошее»	Категория состояния «неудовлетворительное»	Всего
Фактические значения			
Конфликтные условия произрастания	602	315	917
Критические условия произрастания	73	15	88
Всего	675	330	1005
Ожидаемые значения			
Показатели	Категория состояния «хорошее»	Категория состояния «неудовлетворительное»	
Конфликтные условия произрастания	616	301	
Критические условия произрастания	59	29	
Хи-квадрат $(O-E-0,5)^2/E$			
Показатели	Категория состояния «хорошее»	Категория состояния «неудовлетворительное»	
Конфликтные условия произрастания	0,34	0,60	
Критические условия произрастания	3,04	7,17	
Степени свободы df		1	
Тестовая статистика χ^2		11,14	
Достоверность p		0,001	
Критическое значение Хи-квадрата при уровне достоверности $p < 0,05$		3,84	
Точный критерий Фишера		0,0003	

Хи-квадрат Пирсона подтверждает наличие взаимосвязи между критериями «зона условий произрастания» и «категория состояния дендрофлоры». Значение точного критерия Фишера $P = 0,0003$ также подтверждает наличие прямой взаимосвязи между изучаемыми признаками, т.к. $P < 0,05$.

Таким образом, несмотря на то, что фитоценозы скверов, как и других объектов озеленения, испытывают на себе воздействие комплекса биотических, абиотических и антропогенных факторов одновременно, можно утверждать о том,

что зона условий произрастаний достоверно влияет на состояние древесной растительности.

Для подтверждения гипотезы об отсутствии взаимосвязи показателей «категория состояния» и «тип садово-паркового насаждения» также применим метод Хи-квадрата Пирсона и точный критерий Фишера (таблицы 22, 23) с подразделением по жизненным формам (деревья и кустарники) и выбором видов, лидирующих количественно (яблоня сибирская и сирень венгерская).

Таблица 22 – Хи-квадрат Пирсона и точный критерий Фишера для критериев «категория состояния» и «тип садово-паркового насаждения» (яблоня сибирская)

Показатели	Категория состояния «неудовлетворительное»	Категория состояния «хорошее»	Всего
Фактические значения			
Групповая посадка	38	45	83
Рядовая посадка	37	25	62
Всего	75	70	145
Ожидаемые значения			
Показатели	Категория состояния «неудовлетворительное»	Категория состояния «хорошее»	
Групповая посадка	43	40	
Рядовая посадка	32	30	
Хи-квадрат $(O-E)^2/E$			
Показатели	Категория состояния «неудовлетворительное»	Категория состояния «хорошее»	
Групповая посадка	0,58	0,63	
Рядовая посадка	0,78	0,83	
Степени свободы df		1	
Тестовая статистика X^2		2,82	
Критическое значение Хи-квадрат		3,84	
Точный критерий Фишера		1,02	

Таблица 23 – Хи-квадрат Пирсона и точный критерий Фишера для критериев «категория состояния» и «тип садово-паркового насаждения» (сирень венгерская)

Показатели	Категория состояния «неудовлетворительное»	Категория состояния «хорошее»	Всего
Фактические значения			
Живая изгородь	106	171	277
Групповая посадка	40	91	131
Всего	146	262	408
Ожидаемые значения			
Показатели	Категория состояния «неудовлетворительное»	Категория состояния «хорошее»	
Живая изгородь	99	178	
Групповая посадка	47	84	
Хи-квадрат $(O-E)^2/E$			
Показатели	Категория состояния «неудовлетворительное»	Категория состояния «хорошее»	
Живая изгородь	0,49	0,28	
Групповая посадка	1,04	0,58	
Степени свободы df		1	
Тестовая статистика X^2		2,39	
Критическое значение Хи-квадрат		3,84	
Точный критерий Фишера		1,03	

Выдвинутую нами гипотезу нельзя отвергнуть, поскольку тестовая статистика Хи-квадрат меньше критического значения, а точный критерий Фишера больше 0,05. Таким образом, возможность взаимосвязи между типом садово-паркового насаждения и категорией состояния на примере яблони сибирской и сирени венгерской не подтверждается. Полученный результат обусловлен тем, что на состояние древесных растений в составе искусственных фитоценозов города в большей степени влияют комплекс экологических условий и характер производимых уходов.

Выводы по главе

1. Скверы-лидеры характеризуются большим таксономическим разнообразием древесной флоры (45 видов из 15 семейств). Таксономическое разнообразие снижается к последующим двум категориям скверов: 26 видов, принадлежащих к 12 семействам; 18 видов, принадлежащих к 10 семействам. На всех модельных объектах наиболее разнообразным по видовому и родовому составу является семейство Розовые. В количественном выражении лидируют семейства розовые и маслиновые. Пропорциональное отношение деревьев к кустарникам на территориях всех групп скверов неодинаково. Имеются территории, где наблюдается полное доминирование древесного или кустарникового яруса. Множественная повторяемость по всем группам скверов доминантов-деревьев и доминантов-кустарников наблюдается у клена ясенелистного и сирени венгерской. В большей степени представлены типы садово-парковых насаждений «живая изгородь» и «групповая посадка», в меньшей степени «солитер». Статистически доказана прямая корреляционная связь между видовым разнообразием дендрофлоры и площадью модельного объекта.

2. Древесные насаждения модельных территорий представлены двумя отделами (*Magnoliophyta* и *Pinophyta*), 50 видами деревьев и кустарников, относящихся к 31 роду и 16 семействам. Большим таксономическим разнообразием характеризуются семейства: Розовые (16 видов из 10 родов), Ивовые (5 видов из 2 родов), Сосновые (4 вида из 3 родов) и Сапиндовые (4 вида из 2 родов). Ведущие семейства обеспечивают суммарно 58 % видового разнообразия территорий скверов г. Красноярска. Среди ведущих семейств выявлены доминирующие в количественном выражении виды древесных растений: клен ясенелистный (Сапиндовые, 84,7 %); тополь бальзамический (Ивовые, 75,2 %); лиственница сибирская (Сосновые, 51,6 %); кизильник блестящий, яблоня сибирская и спирея японская (Розовые, 36,2 %, 23,6 % и 14,6 % соответственно). Монотипность древесной флоры можно объяснить тем, что в городских фитоценозах при совокупности постоянно изменяющихся условий

произрастания высокой приспособленностью характеризуются определенные таксоны (семейство, род, вид).

3. Древесная флора скверов г. Красноярска представлена фанерофитами, которые относятся к отделу древесных растений, типам I деревья и II кустарники с доминированием последних в общем количественном представлении (65,6 %). В количественном отношении среди кустарников преобладают кизильник блестящий (1082 шт.) и сирень венгерская (3237 шт.), что обусловлено их посадкой в живые изгороди. Среди деревьев доминируют яблоня сибирская (706 шт.), клен ясенелистный (590 шт.), лиственница сибирская (359 шт.), тополь бальзамический (342 шт.) и вяз приземистый (344 шт.). Большинство видов деревьев и кустарников скверов г. Красноярска являются растениями первого класса высоты (26 видов) и обеспечивают 52 % видового разнообразия озеленения территорий скверов. Менее всех представлены низкие кустарники (2 вида). Ведущие семейства представлены всеми классами высот. Доминирующие виды деревьев ведущих семейств относятся к первому (тополь бальзамический, клен ясенелистный, лиственница сибирская) и третьему классам высот (яблоня сибирская), доминирующие кустарники распределены между вторым (кизильник блестящий) и третьим классом высоты (спирея японская). Стоит отметить, что количественно доминирующий вид кустарника – сирень венгерская – относится к первому классу высоты.

4. Не обнаружено видов древесных растений, которые бы встречались на всех модельных объектах. Большим коэффициентом встречаемости (КВ) и классом константности (КК = 5) характеризуются клен ясенелистный (КВ = 85,7 %) и яблоня сибирская (КВ = 81,0 %). Для сирени венгерской (КВ = 76,2 %), ели сибирской (КВ = 76,2 %), вяза приземистого (КВ = 71,4 %) и березы повислой (КВ = 61,9 %) определен четвертый класс константности. Третий класс константности характерен для следующих видов: сосна обыкновенная (КВ = 47,6 %), рябина обыкновенная (КВ = 42,9 %), черемуха Маака (КВ = 42,9 %) и лиственница сибирская (КВ = 42,9 %). Семь видов древесных растений имеют второй класс константности: тополь бальзамический (КВ = 33,3 %), липа мелколистная (КВ =

33,3 %), яблоня Недзвецкого (КВ = 33,3 %), пузыреплодник калинолистный (КВ = 28,6 %), черемуха обыкновенная (КВ = 28,6 %), сирень обыкновенная (КВ = 28,6 %) и смородина золотистая (КВ = 23,8 %). Остальные 33 вида деревьев и кустарников обладают первым классом константности и коэффициентом встречаемости менее 20 %.

5. Древесные насаждения скверов г. Красноярска распределены композиционно между четырьмя типами садово-парковых насаждений (ТСПН): солитер (одиночная посадка), рядовая посадка, групповая посадка и живая изгородь. Деревья представлены в трех типах садово-парковых насаждений: солитер, рядовая и групповая посадка с превалированием последней (47,7 %). Кустарники представлены в четырех типах садово-парковых насаждений со значительным перевесом живых изгородей (67,1 %). Наиболее распространенным типом садово-парковых насаждений (в общем количественном выражении) является живая изгородь (44,0 %), наименее – солитер (3,1 %). Превалирование живых изгородей обусловлено большим количеством экземпляров кустарников, которые их образуют, а также схемой посадки (2-3 шт. на 1 погонный метр в один ряд, в зависимости от типа посадочного материала).

6. Несмотря на различные классы константности видов с коэффициентом встречаемости больше 40 % (клен ясенелистный, яблоня сибирская, береза повислая, вяз приземистый, ель сибирская, сирень венгерская, рябина обыкновенная, черемуха Маака, лиственница сибирская и сосна обыкновенная) преимущественной категорией состояния является «удовлетворительное». Преобладающим хорошим состоянием характеризуются следующие виды: бузина обыкновенная, барбарис обыкновенный, рябинник рябинолистный, ива корзиночная, смородина альпийская, черемуха виргинская. В значительной степени хорошее состояние характерно для каштана конского, вишни войлочной. Превалирующим удовлетворительным состоянием характеризуются следующие виды: барбарис Тунберга, береза повислая, ольха серая, вяз приземистый, ива белая, тополь белый, тополь черный, крушина ломкая, смородина золотистая, сирень венгерская, кизильник блестящий, пузыреплодник калинолистный, роза

морщинистая, рябина обыкновенная, спирея Билларда, спирея японская, спирея иволистная, спирея серая, клен приречный, клен ясенелистный, ель колючая. В значительной степени удовлетворительное состояние характерно для березы пушистой, караганы древовидной, жимолости татарской, тополя бальзамического, липы мелколистной, ясеня обыкновенного, груши уссурийской, черемухи Маака, черемухи обыкновенной, яблони сибирской и Недзвецкого, лиственницы сибирской. Так как большинство модельных объектов относятся к зонам конфликтных и критических условий, перечисленные виды можно считать апробированными и адекватными для более широкого использования в озеленении для зон удовлетворительной, напряженной, конфликтной и критической экологической обстановки. Несмотря на то, что фитоценозы скверов, как и других объектов озеленения, испытывают на себе воздействие комплекса биотических, абиотических и антропогенных факторов одновременно, статистически доказано, что зона условий произрастания достоверно влияет на состояние древесной растительности.

7. На примерах яблони сибирской и сирени венгерской статистически не обнаружена взаимосвязь между показателями «тип садово-паркового насаждения» и «категория состояния», что обусловлено большим влиянием на состояние дендрофлоры в составе искусственных фитоценозов комплекса экологических условий и характера производимых уходов.

5 СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ТОПОЛЯ

Популетум Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева был заложен профессором И.Ю. Коропачинским и доцентом О.П. Олисовой в 1961-1963 гг. Материалом послужили черенки из Центрального сибирского ботанического сада, в котором селекция тополя ведется с применением методов межвидовой гибридизации и экспериментальной полиплоидии (Бакулин, 2005). На данный момент популетум включает в себя 72 экземпляра семи сортов тополя.

Большую часть коллекции составили евро-американские гибриды черного тополя: Регенерата, Мариландика, Серотина, Робуста и Гельрика. Евро-американские гибриды черных тополей, известные под названием «канадский тополь», превосходили тополь черный по значению и по распространению в Европе. Главное их достоинство – быстрый рост и устойчивость к вредителям и болезням (Редько, 1975). Дополнительно в популетум вошли: сорт Подмосковный (селекции А. С. Яблокова) и сорт Монилифера, относящийся к дельтовидному виду. Краткая характеристика представителей популетума представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Краткая характеристика представителей популетума (Царев, 1986; Чукарина, 2014; Евлаков, 2017; Редько, 1975; Сиволапов, 2013; Усманов, 1966)

Наименование сорта	Краткая характеристика
1	2
Тополь Робуста, мощный, (<i>Populus X euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'robusta' = <i>P. nigra</i> L. var. <i>plantierensis</i> x <i>P. deltoids</i> Marsch. ssp. <i>angulata</i> Henry)	Мужской, крона пирамидальная, молодые побеги опушены. Листья темно-зеленые, кожистые. Кора от серого до белого цвета. Переносит избыток извести в почве, требователен к аэрации почвы. Хорошо размножается зимними стеблевыми черенками. Высокая экологическая стабильность быстрого роста. Зимостоек. Восприимчив к мокрому раку.

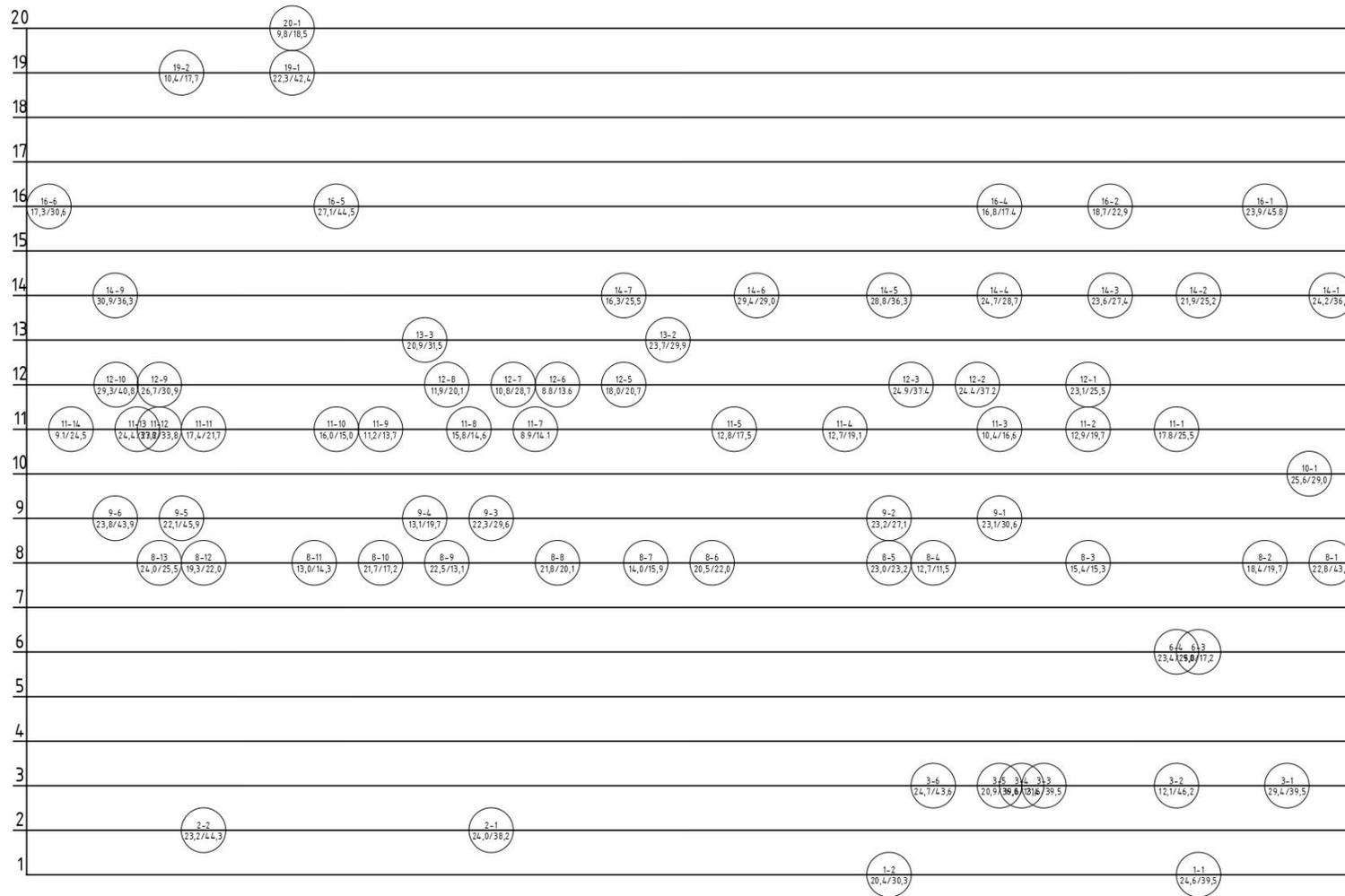
1	2
<p>Тополь Мариландика, майский, (<i>Populus X euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'marilandica' = <i>P. nigra</i> L. x <i>P. 'serotina'</i>)</p>	<p>Женский, крона раскидистая. Однолетние побеги серые, гибкие. Ствол часто искривлен. Листья светло-зеленые. Предпочитает слегка щелочные, влажные почвы. Хорошо размножается зимними стеблевыми черенками. Зимостоек. Восприимчив к мокрому раку, ржавчине листьев.</p>
<p>Тополь Серотина, поздний, (<i>Populus X euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'serotina' = <i>P. nigra</i> L. x <i>P. deltoids</i> Marsch. ssp. <i>Inonilifera</i> Henry)</p>	<p>Мужской, крона раскидистая. Листья темно-зеленые, черешки красноватые. Хорошо себя чувствует на глинистых, тяжелых, но влажных и дренированных почвах. Хорошо размножается зимними стеблевыми черенками. Зимостоек, устойчив против болезней.</p>
<p>Тополь Гельрика, гелдерский, (<i>Populus X euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'gelrica' = <i>P. 'marilandica'</i> x <i>P. 'serotina'</i>)</p>	<p>Мужской, крона раскидистая. Листья светло-зеленые, побеги от зеленовато-серого до серого цвета. Растет быстро на глинистых и песчаных почвах, но чувствителен к кислым торфянистым. Хорошо размножается зимними стеблевыми черенками. Зимостоек. Слабо устойчив к ржавчине листьев, устойчив к раковым заболеваниям коры.</p>
<p>Тополь Регенерата или тополь серый западный (<i>Populus X euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 'regenerata' = <i>P. nigra</i> L. x <i>P. 'serotina'</i>)</p>	<p>Женский, крона раскидистая. Побеги серые, листья бледно-зеленые, черешки красноватые. Лучший рост показывает на богатых тяжелых почвах. Хорошо размножается зимними стеблевыми черенками. Зимостоек. Слабо устойчив к ржавчине листьев, устойчив к раковым заболеваниям коры.</p>
<p>Тополь Монилифера (<i>P. deltoides</i> Marsh, ssp. <i>monilifera</i> Henry)</p>	<p>Женский, крона раскидистая. Кора серая или коричневая, довольно темная. Листья с отчетливым запахом при раздавливании. Предпочитает влажные, хорошо аэрированные почвы. Хорошо размножается зимними стеблевыми черенками. Зимостоек. Устойчив к болезням.</p>
<p>Тополь Подмосковный (<i>P. suaveolens</i> Fisch. x <i>P. tremula</i> L)</p>	<p>Женский, крона раскидистая. Побеги светло-коричневые, листья темно-зеленые. Мало требователен к почве, отлично произрастает на подзолистых почвах. Размножается зелеными и одревесневшими черенками. Зимостоек. Слабо устойчив к ржавчине листьев.</p>

Согласно представленным данным, все сорта характеризуются высокой зимостойкостью и сравнительной неприхотливостью к уровню плодородия почвы. Для большинства сортов характерна раскидистая форма кроны, серая кора.

Значительно отличаются по габитусу три сорта: Робуста с пирамидальной кроной, Мариландика с часто наблюдаемым саблевидным искривлением ствола и Монилифера с дельтовидной формой листа. Некоторых сортов отмечается фосприимчивость к ржавчине листьев и мокрому раку коры. Тем не менее, при проведении изысканий, ни у одного экземпляра не было обнаружено признаков мокрого рака коры. Признаки ржавчины листьев наблюдались у сортов Регенерата, Мариландика и Подмосковный.

Перед началом исследований была проведена графическая фиксация коллекции с помощью системы автоматизированного проектирования (САПР) nanoCAD. Подобная обработка данных позволяет визуализировать размещение растений в границах коллекции (рисунок 36). Использование системы автоматизированного проектирования позволяет в одном файле работать со слоями, формируя и компоуя данные в реальных размерах (масштаб 1:1). К примеру, возможно отображение представителей коллекции в реальных диаметрах проекции крон, что позволяет оценить степень их перекрытия (рисунок 37). Согласно рисунку 37 можно сделать вывод о том, что наибольшие средние диаметры проекции крон характерны для тех экземпляров, которые располагаются либо на границе участка популетума, либо на значительном расстоянии от соседних растений – оба варианта подразумевают собой увеличение жизненного пространства обособленных особей, а также площади их питания.

Стоит отметить, что система автоматизированного проектирования (САПР) nanoCAD позволяет при оформлении представителей коллекции блоками с атрибутами, выгружать в автоматическом режиме спецификации по заданным параметрам.



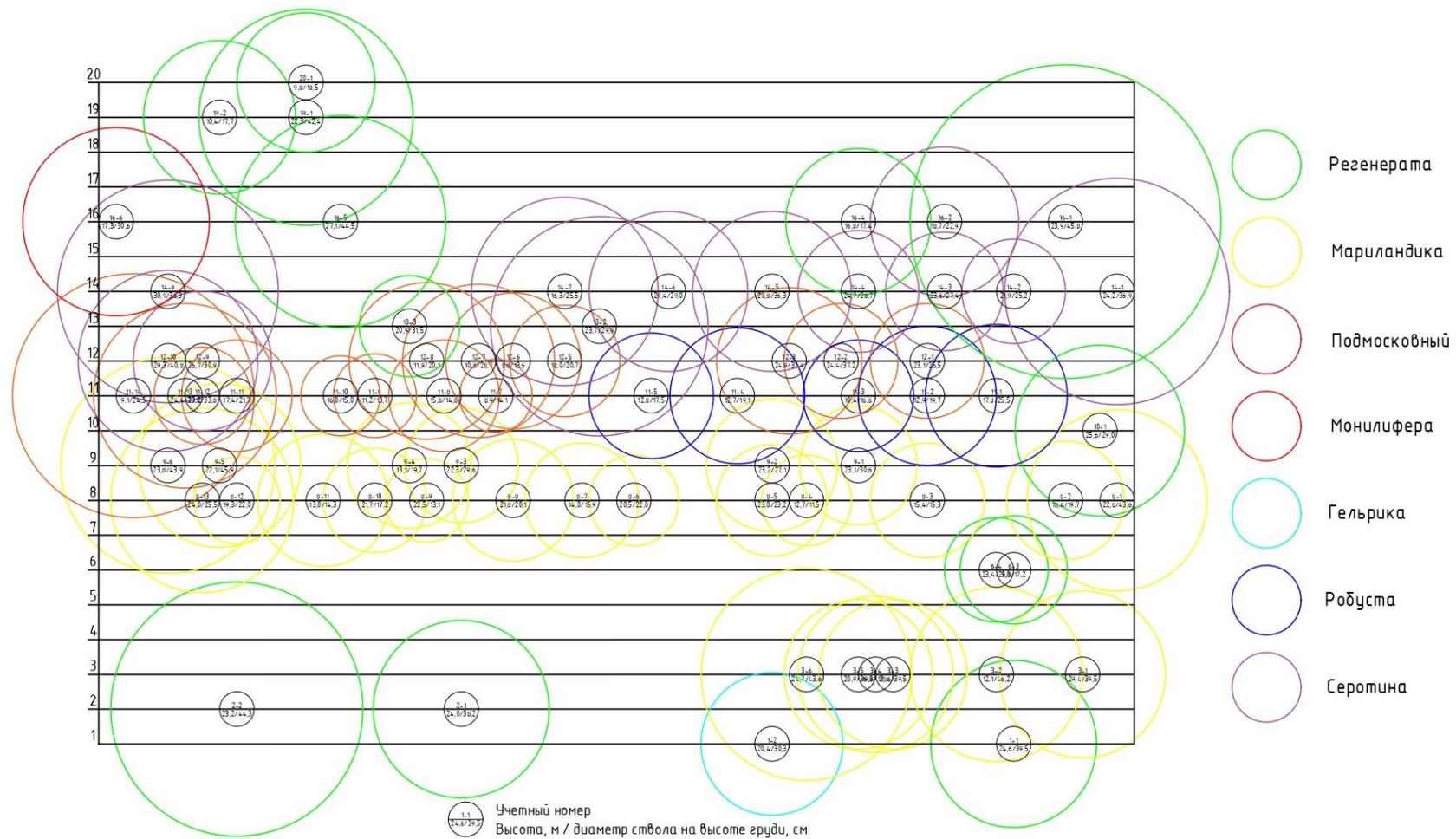


Рисунок 37 – Графическое отображение реальных диаметров крон

5.1 Биометрические показатели

Исследования представителей популетума пропроводились по комплексу биометрических показателей (приложение В).

Статистическая обработка данных биометрии представлена в таблице 25.

Таблица 25 – Статистическая обработка данных по основным биометрическим показателям сортов тополя

Параметр	Сорт	X_{cp}	σ	$\pm m$	V, %	P	Уровень изменчивости	t_{ϕ} при $t_{0,5}=1,99$
Высота, м	Серотина	24,9	4,46	1,29	18,0	5,2	средний	
	Регенерата	20,1	6,39	1,77	31,8	8,8	повышенный	2,2
	Мариландика	20,2	4,45	0,89	22,0	4,4	средний	3,0
	Подмосковный	16,5	6,22	1,61	37,6	9,7	высокий	4,1
	Робуста	13,3	2,71	1,21	20,4	9,1	средний	6,6
Высота начала кроны, м	Серотина	9,6	3,30	0,95	34,4	9,9	повышенный	
	Регенерата	8,7	3,01	0,84	34,5	9,6	повышенный	0,7
	Мариландика	6,0	2,47	0,49	41,2	8,2	высокий	3,4
	Подмосковный	7,2	2,76	0,71	38,3	9,9	высокий	2,0
	Робуста	1,8	0,30	0,14	17,0	7,6	средний	8,1
Длина кроны, м	Серотина	15,3	4,20	1,21	27,5	7,9	повышенный	
	Регенерата	11,4	4,11	1,14	36,2	10,0	высокий	2,3
	Мариландика	14,2	4,31	0,86	30,3	6,1	повышенный	0,7
	Подмосковный	9,3	3,61	0,93	38,7	10,0	высокий	3,9
	Робуста	11,5	2,53	1,13	21,9	9,8	средний	2,3
Диаметр проекции кроны, м	Серотина	4,7	1,22	0,35	25,7	7,4	повышенный	0,4
	Регенерата	5,0	1,78	0,49	35,8	9,9	высокий	
	Мариландика	3,9	1,08	0,22	27,8	5,6	повышенный	1,5
	Подмосковный	3,6	1,27	0,33	34,9	9,0	повышенный	1,8
	Робуста	3,7	0,37	0,16	9,9	4,4	низкий	1,8

Параметр	Сорт	X_{cp}	σ	$\pm m$	V, %	P	Уровень изменчивости	t_{ϕ} при $t_{0,5}=1,99$
Диаметр ствола, см	Серотина	30,8	5,56	1,60	18,0	5,2	средний	0,3
	Регенерата	31,7	11,42	3,17	36,1	10,0	высокий	
	Мариляндика	27,1	11,78	2,36	43,4	8,7	повышенный	1,2
	Подмосковный	23,9	9,17	2,37	38,4	9,9	высокий	2,0
	Робуста	19,7	3,48	1,56	17,7	7,9	средний	3,4

Достоверными различиями (показатели различаются с уровнем доверия равным или большим 0,95 при значении ошибки менее 0,05) по параметру высоты характеризуются сорта Серотина, Регенерата, Мариляндика, Подмосковный и Робуста; по параметру высоты начала кроны – Мариляндика, Подмосковный и Робуста; по показателю длины кроны – сорта Регенерата, Подмосковный и Робуста; по показателю диаметра ствола – сорта Подмосковный и Робуста. Стабильно достоверными различиями характеризуется параметр высоты. По всем исследуемым параметрам стабильно достоверными различиями характеризуется сорт Робуста.

В результате исследования коллекции сортовых тополей Дендрария СибГУ им. М. Ф. Решетнева установлено, что для биометрических показателей характерны вариации четырех уровней изменчивости (от низкого до высокого), что имеет большое значение, поскольку высокая индивидуальная изменчивость предполагает наличие значительных генотипических различий между особями, обеспечивая возможность проявления адаптации (Малаховец, 2000; Bogdan, 2004; Милютин и др., 2005).

На момент исследований деревья тополей находились в VII классе возраста (64 года). Средняя высота деревьев составила $19,0 \pm 1,95$ м. Средний диаметр ствола – $26,6 \pm 2,22$ см. Крона деревьев составила $4,2 \pm 0,28$ м по диаметру проекции и $12,3 \pm 1,07$ м по протяженности. Средняя высота начала кроны составила $6,7 \pm 1,36$ м (таблица 26).

Таблица 26 – Статистическая обработка данных по биометрическим показателям

Параметр	X_{cp}	σ	$\pm m$	V, %	P	Уровень изменчивости
Средняя высота, м	19,0	4,36	1,95	23,0	9,1	средний
Средняя высота начала кроны, м	6,7	3,05	1,36	45,8	20,5	высокий
Средняя длина кроны, м	12,3	2,40	1,07	19,5	8,7	средний
Средний диаметр проекции кроны, м	4,2	0,63	0,28	15,1	6,7	средний
Средний диаметр ствола, см	26,6	4,97	2,22	18,7	8,3	средний

Отмечен высокий уровень изменчивости по высоте начала кроны. Средним уровнем изменчивости характеризуются высота, длина кроны, диаметр проекции кроны и диаметр ствола.

В коллекции представлено три мужских сорта и четыре женских. Биометрические показатели тополей в зависимости от их половой принадлежности приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Средние биометрические показатели мужских и женских сортов тополя

Показатель	Женские сорта				Мужские сорта		
	Регенерата	Мариляндика	Подмосковный	Монилифера	Серогина	Робуста	Гельрика
Средняя высота, м	20,1	20,2	16,5	17,3	24,9	13,3	20,4
Средняя высота начала кроны, м	8,7	6,0	7,2	3,4	9,6	1,8	7,2
Средняя длина кроны, м	11,4	14,2	9,3	13,9	15,3	11,5	13,2

Окончание таблицы 27

Показатель	Женские сорта				Мужские сорта		
	Регенерата	Мариландика	Подмосковный	Монилифера	Серотина	Робуста	Гельрика
Средний диаметр проекции кроны, м	5,0	3,9	3,6	5,35	4,7	3,7	4,05
Средний диаметр ствола, см	31,7	27,1	23,9	30,6	30,8	19,7	30,3

Из данных таблицы видно, что мужские сорта лидируют по трем показателям из пяти (высота, высота начала кроны, длина кроны). По показателям диаметра проекции кроны и диаметра ствола практически не уступают женским сортам.

Изучение внутривидовой изменчивости тополей по биометрическим показателям позволило выделить наиболее быстрорастущие сорта (таблица 28, рисунки 38, 39).

Таблица 28 – Показатели высоты и диаметра ствола сортов тополя

Параметр	Сорт	X_{cp}	σ	$\pm m$	V, %	P	Уровень изменчивости	t_{ϕ} при $t_{0,5}=1,99$
Высота, м	Серотина	24,9	4,46	1,29	18,0	5,2	средний	
	Регенерата	20,1	6,39	1,77	31,8	8,8	повышенный	2,2
	Мариландика	20,2	4,45	0,89	22,0	4,4	средний	3,0
	Подмосковный	16,5	6,22	1,61	37,6	9,7	высокий	4,1
	Робуста	13,3	2,71	1,21	20,4	9,1	средний	6,6
Диаметр ствола, см	Серотина	30,8	5,56	1,60	18,0	5,2	средний	0,3
	Регенерата	31,7	11,42	3,17	36,1	10,0	высокий	
	Мариландика	27,1	11,78	2,36	43,4	8,7	повышенный	1,2
	Подмосковный	23,9	9,17	2,37	38,4	9,9	высокий	2,0
	Робуста	19,7	3,48	1,56	17,7	7,9	средний	3,4

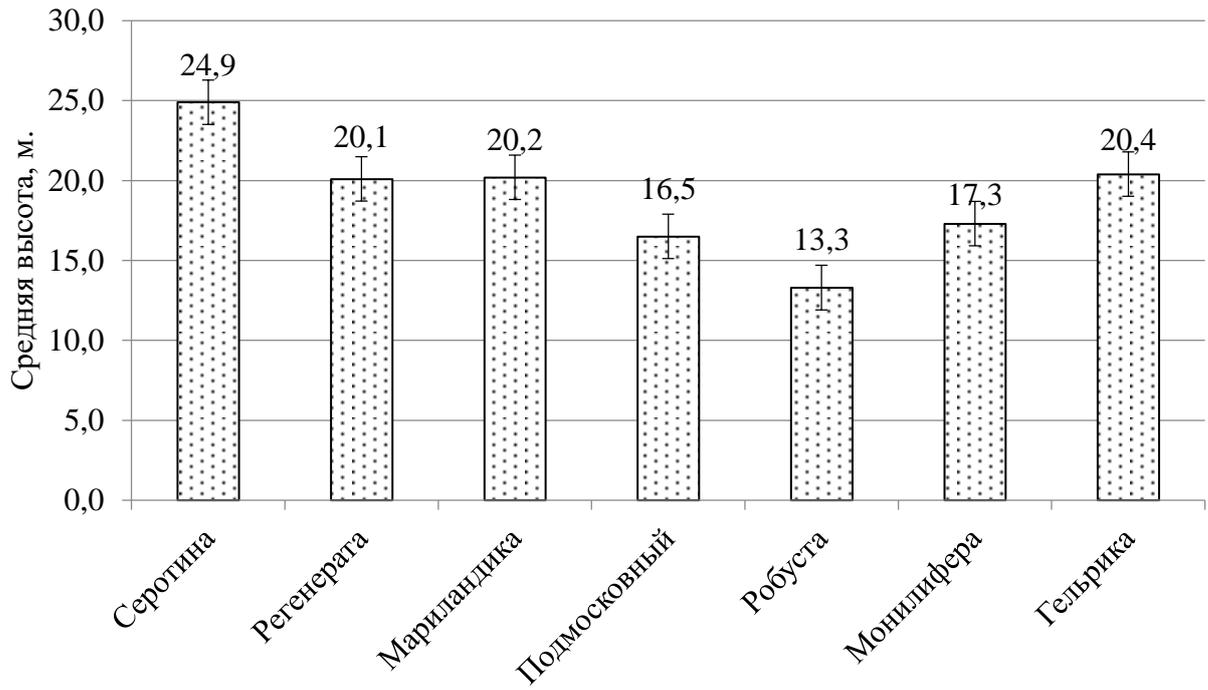


Рисунок 38 – Распределение сортов тополя по средней высоте

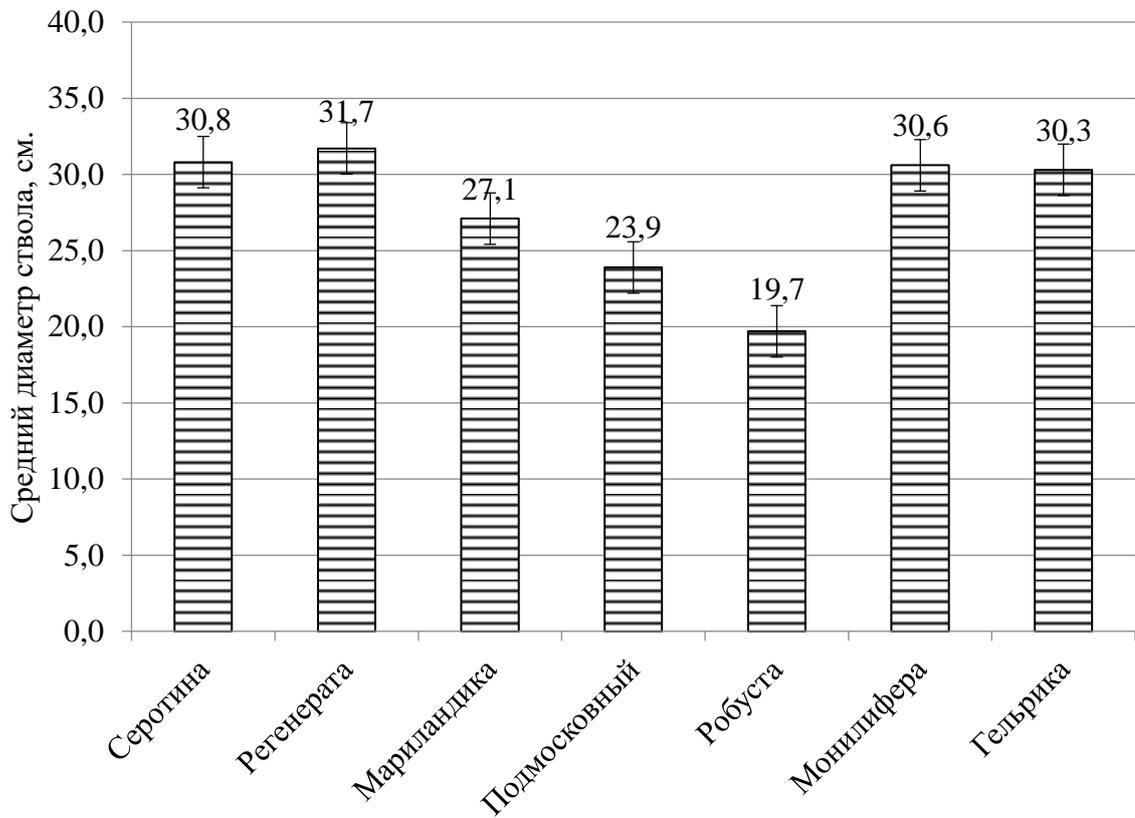


Рисунок 39 – Распределение сортов тополя
по среднему диаметру ствола

Выявлено, что большей высотой характеризуются деревья сорта Серотина. Различия достоверны в сравнении со всеми остальными сортами. Большой диаметр ствола отмечен у тополей сорта Регенерата, различия достоверны в сравнении с сортами Подмосковный и Робуста. Тополя сортов Гельрика и Монилифера достигли высоты 20,4 и 17,3 м, диаметра ствола – 30,3 и 30,6 см соответственно. Данные сорта не включены в статистические таблицы из-за небольшого представительства в коллекции вследствие малой сохранности.

Показатели высоты и диаметра ствола уступают данным по Семилукскому популетуму (Царев, Царев, Милигула, 2020), что обусловлено различными типами почв, возрастом, климатом, отличиями агротехники и схемой посадки – Семилукский популетум был заложен в Воронежской области на черноземах со схемой посадки 5x4 м, к 2020 г., возраст составлял 40 лет. Провести подобное сравнение с Центральным сибирским ботаническим садом не представляется возможным, поскольку научная и практическая работа по тополям в данном учреждении ведется в других направлениях (Бакулин, 2005; Бакулин, 2011).

Характеристика параметров кроны сортов тополя представлена в таблице 29 и на рисунках 40, 41, 42, 43.

Таблица 29 – Показатели кроны сортов тополя

Параметр	Сорт	X_{cp}	σ	$\pm m$	V, %	P	Уровень изменчивости	t_{ϕ} при $t_{0,5}=1,99$
Высота начала кроны, м	Серотина	9,6	3,30	0,95	34,4	9,9	повышенный	
	Регенерата	8,7	3,01	0,84	34,5	9,6	повышенный	0,7
	Мариландика	6,0	2,47	0,49	41,2	8,2	высокий	3,4
	Подмосковный	7,2	2,76	0,71	38,3	9,9	высокий	2,0
	Робуста	1,8	0,30	0,14	17,0	7,6	средний	8,1
Длина кроны, м	Серотина	15,3	4,20	1,21	27,5	7,9	повышенный	
	Регенерата	11,4	4,11	1,14	36,2	10,0	высокий	2,3
	Мариландика	14,2	4,31	0,86	30,3	6,1	повышенный	0,7
	Подмосковный	9,3	3,61	0,93	38,7	10,0	высокий	3,9
	Робуста	11,5	2,53	1,13	21,9	9,8	средний	2,3

Окончание таблицы 29

Параметр	Сорт	X_{cp}	σ	$\pm m$	V, %	P	Уровень изменчивости	t_{ϕ} при $t_{0,5}=1,99$
Диаметр проекции кроны, м	Серотина	4,7	1,22	0,35	25,7	7,4	повышенный	0,4
	Регенерата	5,0	1,78	0,49	35,8	9,9	высокий	
	Мариландика	3,9	1,08	0,22	27,8	5,6	повышенный	1,5
	Подмосковный	3,6	1,27	0,33	34,9	9,0	повышенный	1,8
	Робуста	3,7	0,37	0,16	9,9	4,4	низкий	1,8

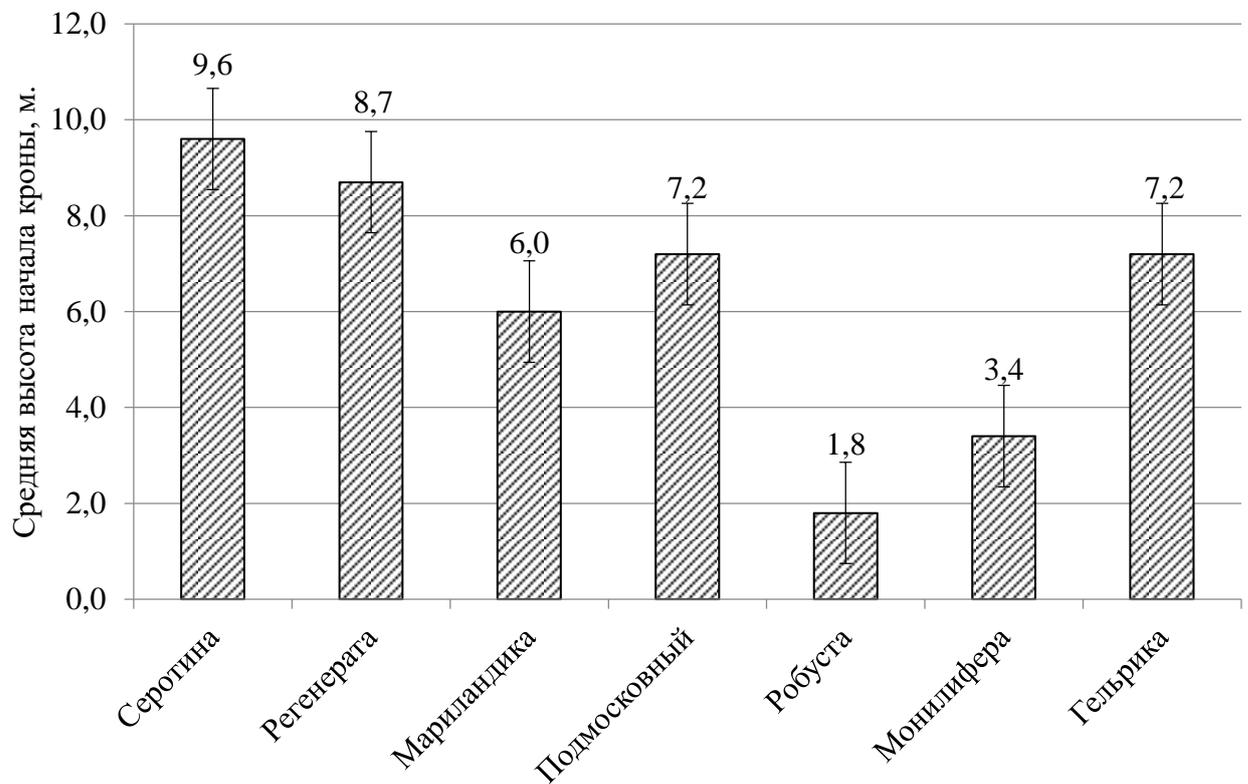


Рисунок 40 – Распределение сортов тополя по средней высоте начала кроны

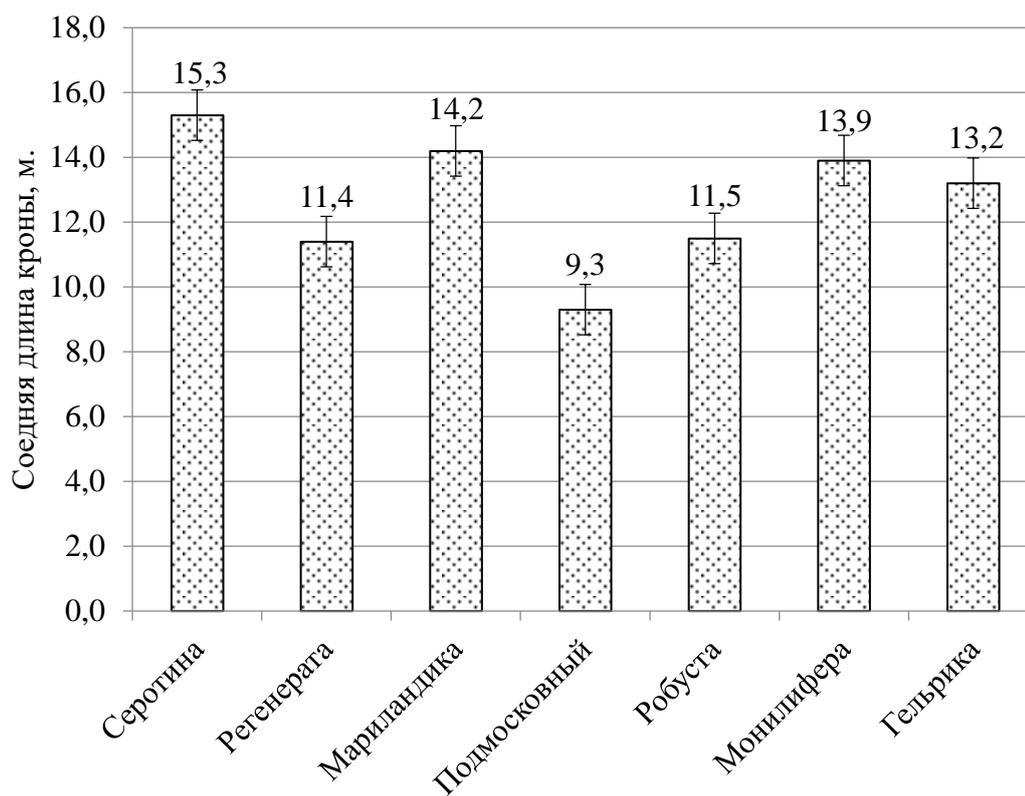


Рисунок 41 – Распределение сортов тополя по средней длине кроны

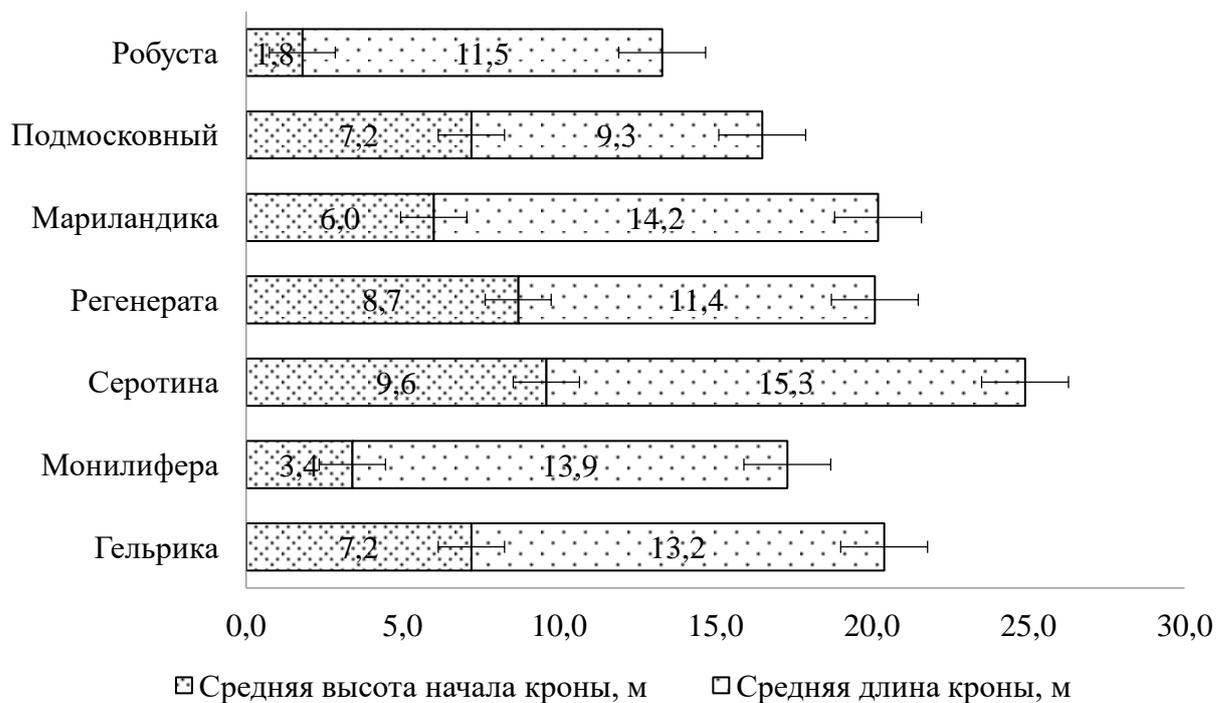


Рисунок 42 – Показатели крон сортов тополя

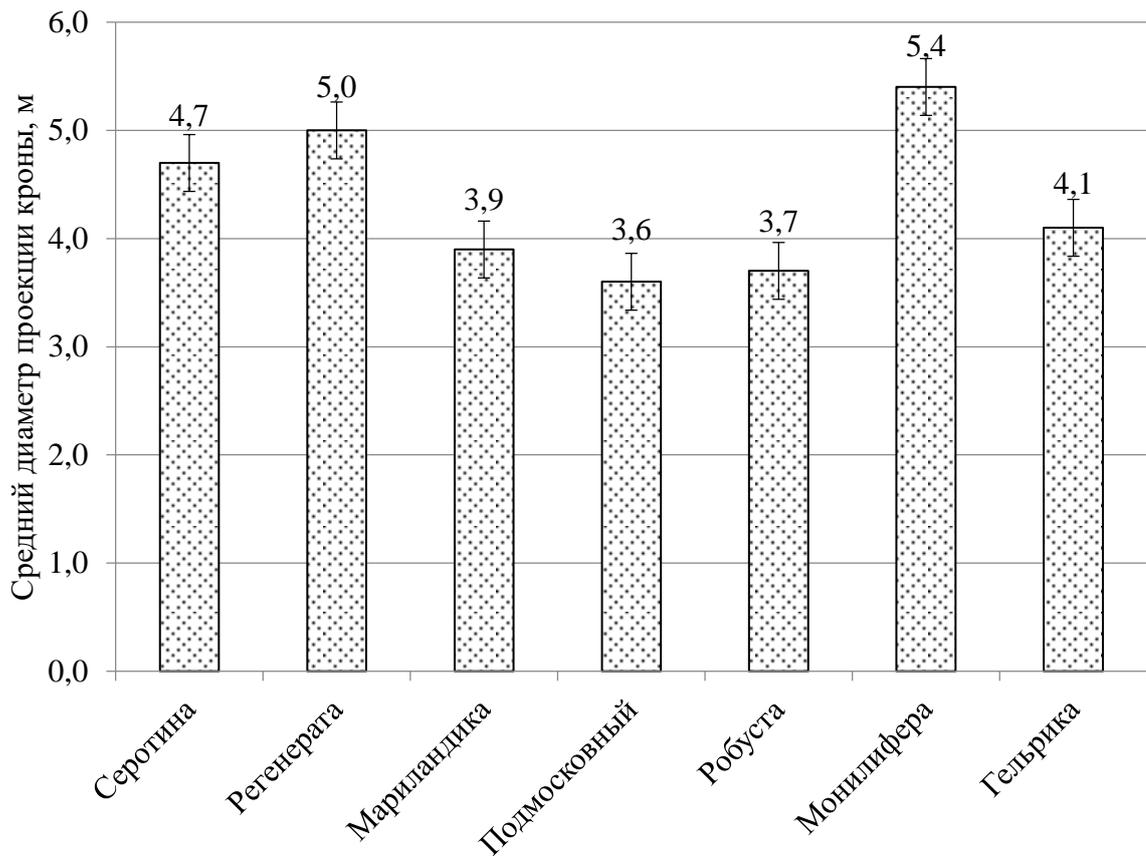


Рисунок 43 – Распределение сортов тополя по среднему диаметру проекции кроны

Больший диаметр проекции кроны отмечен у тополя сорта Регенерата – $5,0 \pm 0,49$ м. По показателю высоты начала кроны превалирует сорт Серотина – $9,6 \pm 0,95$ м. Достоверно меньшие высоты начала кроны наблюдаются у сортов Мариландика, Подмосковный и Робуста. По показателю длины кроны превалирует также сорт Серотина – $15,3 \pm 1,21$ м. Достоверно меньшие длины крон наблюдаются у сортов Регенерата, Подмосковный и Робуста.

Дополнительно был рассчитан показатель объема кроны (рисунок 44).

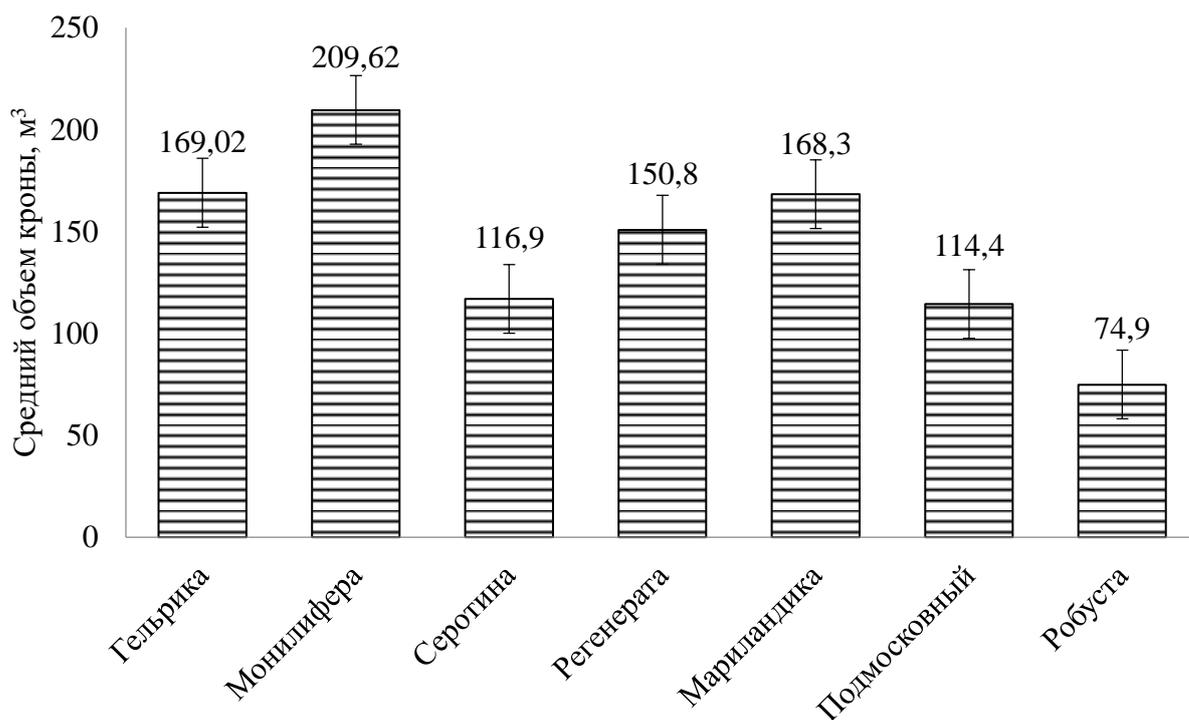


Рисунок 44 – Средние объемы крон сортов тополя

Лидирующим сортом по объему кроны является Монилифера. Меньшим объемом кроны характеризуется сорт Робуста, что можно объяснить меньшим расстоянием между экземплярами и биологически обусловленной пирамидальной формой кроны.

Проведен индивидуальный отбор экземпляров тополей по биометрическим показателям (таблица 30).

Таблица 30 – Отселектированные экземпляры тополей по сортам

Биометрический показатель	Номер отселектированных экземпляров						
	Серотина	Регенерата	Мариландика	Подмосковный	Робуста	Гельрика	Монилифера
Высота, м	14-9	16-5	3-1	12-3	11-1	1-2	16-6
Высота начала кроны, м	14-2	6-3	3-4 9-4	11-7	11-5		

Биометрический показатель	Номер отселектированных экземпляров						
	Серотина	Регенерата	Мариляндика	Подмосковный	Робуста	Гельрика	Монилифера
Длина кроны, м	12-10	16-1	3-1	11-13	11-1	1-2	16-6
Диаметр проекции кроны, м	14-1	16-1	9-6	11-14	11-1		
Диаметр ствола, см	12-10	16-1	3-2	11-13	11-1		
Объем кроны, м ³	14-1	16-1	9-6	11-13	11-1		

Особо стоит отметить экземпляры, которые являются лидирующими по нескольким биометрическим показателям: экземпляры тополя Серотина 12-10 (длина кроны и диаметр ствола) и 14-1 (диаметр проекции кроны и объем кроны), экземпляр тополя Регенерата 16-1 (длина кроны, диаметр проекции кроны, диаметр ствола и объем кроны), экземпляры тополя Мариляндика 3-1 (высота и длина кроны) и 9-6 (диаметр проекции кроны и объем кроны), экземпляр тополя Подмосковный 11-13 (длина кроны, диаметр ствола и объем кроны), экземпляр тополя Робуста 11-1 (высота, длина и диаметр проекции кроны, а также ее объем, диаметр ствола).

В озеленительной практике имеют значение не только биометрические показатели, но и характеристики, связанные с габитусом растения (класс высоты, класс протяженности кроны, форма кроны). Данные по показателю класса высоты визуализированы на рисунках 45, 46.

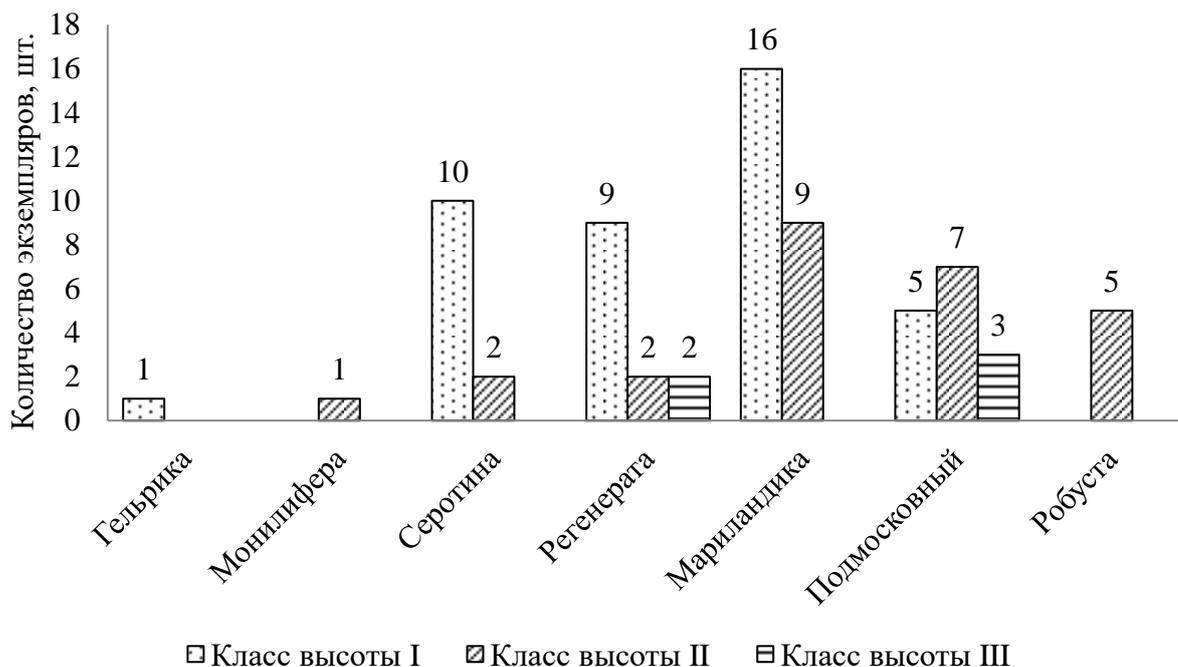


Рисунок 45 – Распределение сортов тополя по классам высоты

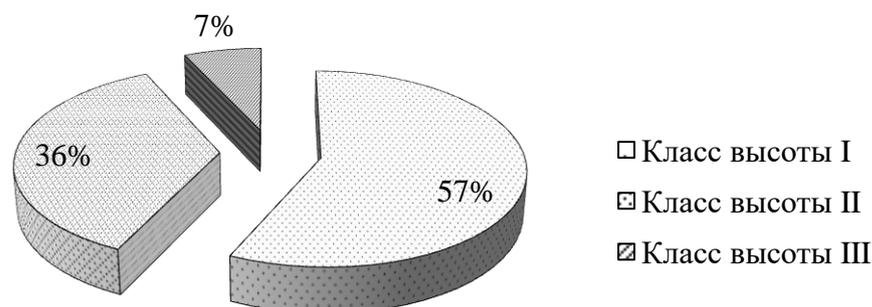


Рисунок 46 – Общее распределение по классам высоты

У сортов Гельрика, Серотина, Регенерата и Мариландика преобладающий класс высоты – I (20 м и более), что составляет 57 % от общего объема популетума. Сорта Подмосковный, Робуста и Монлифера имеют преобладающий II класс высоты (10-20 м), что составляет 36 % от общего объема популетума. Единично встречаются экземпляры III класса высоты (менее 10 м) у

сортов Регенерата и Подмосковный (7 %). Таким образом, сортовые тополя коллекции являются преимущественно деревьями первой величины.

Данные по показателям формы кроны и ее протяженности визуализированы на рисунках 47, 48, 49, 50.

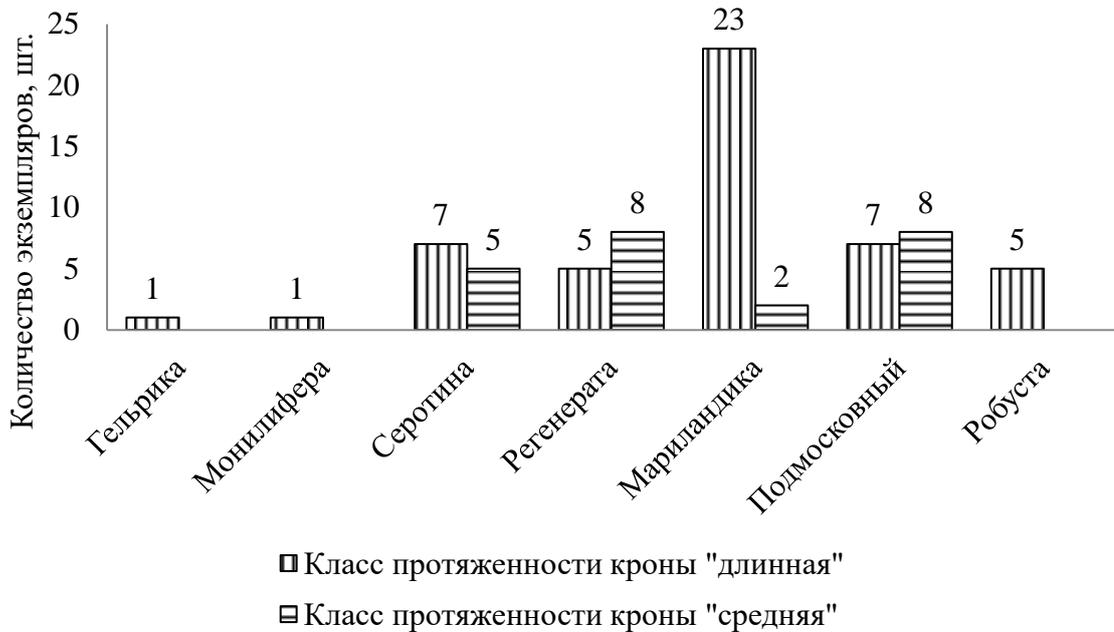


Рисунок 47 – Распределение сортов тополя по классам протяженности кроны

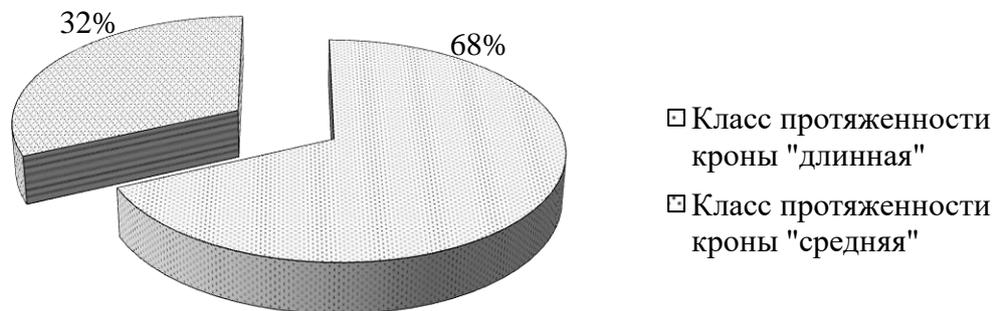


Рисунок 48 – Общее распределение по классам протяженности кроны

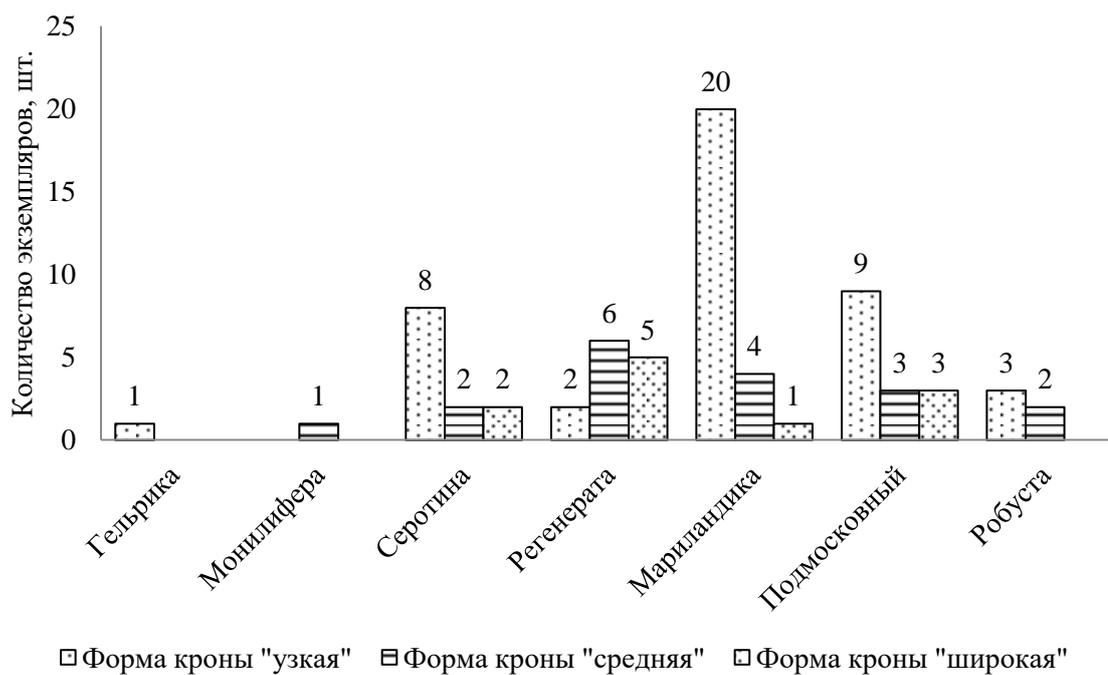


Рисунок 49 – Распределение сортов тополя по форме кроны

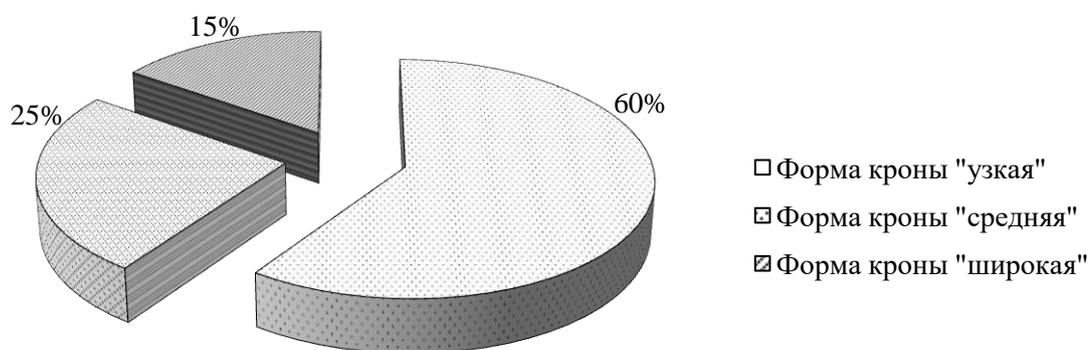


Рисунок 50 – Общее распределение по форме кроны

68 % экземпляров характеризуются классом протяженности кроны «длинная». Для большинства экземпляров (60 %) форма кроны характеризуется как «узкая». У представителей коллекции сформировались пирамидальные кроны,

не смотря на то, что все представленные сорта за исключением Робуста, характеризуются раскидистыми кронами. Причиной можно обозначить высокую плотность посадки.

У представителей популетума выявлены четыре категории жизнеспособности от первой до четвертой (рисунок 51).



Рисунок 51 – Распределение по категориям жизнеспособности

Экземпляры сортов «Серотина» характеризуются категориями жизнеспособности «2» (ослабленные) и «3» (сильно ослабленные) на 91,7 и 8,3 % соответственно. Экземпляры сортов «Мариландика» также характеризуются категориями жизнеспособности «2» и «3» на 84,0 и 16,0 % соответственно. Категории «2» и «3» характерны и для сорта Регенерата, но с обратным перевесом – 7,7 и 92,3 % соответственно. Категория жизнеспособности «4» (усыхающие) отмечена только у сорта Подмосковный (13,3 %). Единственным сортом с наблюдаемой категорией жизнеспособности «1» (здоровые) является Робуста (80 %). Сорта Монилифера и Гельрика характеризуются категорией жизнеспособности «2». Таким образом, большинство экземпляров (62,5 %)

характеризуются категорией «2» (ослабленное), у 29,2 % экземпляров отмечена третья категория жизнеспособности. Лучшей жизнеспособностью обладают экземпляры сорта Робуста.

5.2 Фенология

На основе собранных в Дендрарии СибГУ данных фенологических наблюдений рассчитывались основные статистические показатели: самая ранняя и самая поздняя фенодата, средняя фенодата с учетом ошибки среднего значения ($X_{cp} \pm m$), коэффициент вариации (V), точность опыта (P). Результаты фенологических наблюдений за вегетативными органами представлены в таблицах 31-38.

Таблица 31 – Статистические показатели фенологической фазы «начало набухания вегетативных почек (1Пб¹)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	16.04. \pm 0,3	8,1	2,0	14.4	17.4
Мариландика	14.04. \pm 0,5	15,4	3,7	10.4	17.4
Подмосковный	15.04. \pm 0,4	10,0	2,4	14.4	17.4
Робуста	14.04. \pm 0,3	9,2	2,2	14.4	17.4
Серотина	15.04. \pm 0,4	9,9	2,4	14.4	17.4

Таблица 32 – Статистические показатели фенологической фазы «начало разверзания вегетативных почек (1Пб²)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	10.05 \pm 0,3	2,6	0,6	10.5	13.5
Мариландика	11.05 \pm 0,3	3,2	0,8	10.5	13.5
Подмосковный	10.05 \pm 0,1	0,1	0,1	10.5	12.5
Робуста	02.05 \pm 0,1	0,1	0,1	2.5	2.5
Серотина	10.05 \pm 0,1	0,1	0,1	10.5	10.5

Раньше других сортов набухают вегетативные почки у тополя Мариландика, а позже – у Регенерата. Коэффициент вариации наибольший у тополя Мариландика, его можно характеризовать как средний. У остальных сортов низкий уровень изменчивости. Самое раннее разverzание вегетативных почек зафиксировано у сорта Робуста, самое позднее – у сортов Регенерата и Мариландика. Уровень изменчивости у всех исследуемых сортов по данной фенoфазе очень низкий.

Таблица 33 – Статистические показатели фенoлогической фазы «начало облиствения побегов (1Л¹)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	13.05 ± 0,2	1,7	0,4	13.5	16.5
Мариландика	13.05 ± 0,3	2,5	0,6	13.5	16.5
Подмосковный	13.05 ± 0,2	1,7	0,4	13.5	16.5
Робуста	11.05 ± 0,1	0,1	0,1	11.5	11.5
Серотина	14.05 ± 0,4	3,4	0,8	13.5	16.5

Таблица 34 – Статистические показатели фенoлогической фазы «окончание облиствения побегов (4Л¹)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	23.05 ± 0,7	5,6	1,4	18.5	28.5
Мариландика	22.05 ± 0,7	5,8	1,4	18.5	28.5
Подмосковный	19.05 ± 0,8	6,8	1,7	13.5	28.5
Робуста	17.05 ± 0,5	4,8	1,2	13.5	18.5
Серотина	21.05 ± 0,8	6,6	1,6	18.5	28.5

Обособление листьев у тополей начинается приблизительно в одно время – во вторую декаду мая. По данной фенoфазе у сортов тополя можно отметить очень низкий коэффициент вариации. Массовое облиствение ростовых побегов сначала отмечено у сортов Робуста и Подмосковный. Последними зафиксированы

сорта Регенерата и Мариландика. Уровень изменчивости менее 7 % можно охарактеризовать, как «очень низкий».

Таблица 35 – Статистические показатели фенологической фазы «начало осеннего расцветивания листьев (1Л³)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	12.08 ± 3,7	11,4	2,8	22.6	27.8
Мариландика	17.08 ± 1,2	3,5	0,8	12.8	25.8
Подмосковный	19.08 ± 1,1	3,3	0,8	12.8	23.8
Робуста	18.09 ± 0,9	2,0	0,5	15.9	22.9
Серотина	20.08 ± 1,1	2,9	0,7	12.8	23.8

Таблица 36 – Статистические показатели фенологической фазы «полное осеннее расцветивание листьев (5Л³)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	24.08 ± 3,6	10,2	2,5	29.6	4.9
Мариландика	28.08 ± 1,0	2,8	0,7	21.8	6.9
Подмосковный	29.08 ± 0,7	1,9	0,5	25.8	1.9
Робуста	28.09 ± 0,9	2,0	0,5	22.9	2.10
Серотина	30.08 ± 0,6	1,7	0,4	25.8	1.9

Последовательность наступления фенологических фаз пожелтения и опадания листвы в значительной мере зависит от погодных условий, количества и частоты осадков, поэтому не всегда постоянна. Раньше всех пожелтели листья у сортов Регенерата и Мариландика, на месяц позже – листья у сорта Робуста. У сорта Регенерата зафиксирован низкий уровень изменчивости, у других сортов – очень низкий.

Таблица 37 – Статистические показатели фенологической фазы «массовый осенний листопад (3Л⁴)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	11.09 ± 1,8	4,4	1,1	28.8	18.9
Мариландика	13.09 ± 1,7	4,1	1,0	4.9	6.10
Подмосковный	12.09 ± 0,9	2,3	0,6	4.9	17.9
Робуста	06.10 ± 0,1	0,1	0,1	6.10	6.10
Серотина	16.09 ± 0,1	0,2	0,1	16.9	17.9

Таблица 38 – Статистические показатели фенологической фазы «окончание осеннего листопада (5Л⁴)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	22.09 ± 1,0	2,4	0,6	15.9	6.10
Мариландика	21.09 ± 1,2	2,8	0,7	18.9	13.10
Подмосковный	21.09 ± 0,2	0,6	0,1	18.9	22.9
Робуста	13.10 ± 0,1	0,1	0,1	13.10	13.10
Серотина	22.09 ± 0,3	0,7	0,2	22.9	25.9

Тополя сортов Регенерата, Мариландика, Подмосковный и Серотина проходят фенофазу во второй декаде сентября. По данной фенофазе уровень изменчивости очень низкий. Сорт Робуста начинает фенофазу с отставанием от остальных на месяц. Окончание осеннего листопада пришлось на третью декаду сентября. Первыми сбросили листья сорта Мариландика и Подмосковный, позднее других – сорт Робуста.

Для тополей сортов Монилифера и Гельрика статистические данные не рассчитывались, так как они сохранились в единственном экземпляре. Календарные сроки прохождения исследуемых фенофаз этими сортами представлены в таблице 39.

Таблица 39 – Календарные сроки прохождения фенофаз сортами Гельрика и Монилифера

Наименование фенофазы	Дата наступление фенофазы	
	Гельрика	Монилифера
Начало набухания вегетативных почек (1Пб ¹)	14.апр	14.апр
Начало разверзания вегетативных почек (1Пб ²)	10.май	10.май
Начало облиствения побегов (1Л ¹)	13.май	16.май
Окончание массового облиствения побегов (5Л ¹)	21.май	28.май
Начало осеннего расцветивания листьев (1Л ³)	16.авг	01.сен
Полное осеннее расцветивание листьев (5Л ³)	28.авг	29.сен
Массовый осенний листопад (3Л ⁴)	17.сен	09.окт
Окончание осеннего листопада (5Л ⁴)	25.сен	20.окт

Согласно полученным данным тополь Монилифера начинает и заканчивает фенофазу облиствения побегов на пару дней позже сорта Гельрика, начало осеннего расцветивания листьев происходит на две недели позднее, полное расцветивание – на месяц. Фенологическая фаза листопада у сорта Гельрика наступает тремя неделями ранее, чем у сорта Монилифера.

Показатели фенологии генеративных органов отмечались для женских сортов и представлены в таблицах 40 – 44.

Таблица 40 – Статистические показатели фенологической фазы «начало цветения (1Ц⁴)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	20.05 ± 0,7	5,4	1,3	17.5	24.5
Мариландика	21.05 ± 0,3	2,7	0,7	18.5	25.5
Подмосковный	20.05 ± 0,5	4,0	1,0	17.5	22.5

Таблица 41 – Статистические показатели фенологической фазы «окончание цветения (5Ц⁵)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	26.05 ± 0,2	1,7	0,4	26.5	28.5
Мариландика	26.05 ± 0,2	1,1	0,3	26.5	28.5
Подмосковный	27.05 ± 1,0	7,3	1,8	22.5	30.5

Среди женских сортов одновременно зацветают Регенерата и Подмосковный. С небольшим отставанием цветет тополь Мариландика. Женские сорта Регенерата и Мариландика отцвели в одно время, на день ранее сорта Подмосковный. Уровень изменчивости сорта Подмосковный можно охарактеризовать, как низкий, у остальных сортов показатель вариации очень низкий.

Таблица 42 – Статистические показатели фенологической фазы «начало созревания плодов (1Пл³)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	23.06 ± 0,3	1,5	0,4	22.6	26.6
Мариландика	26.06 ± 0,7	3,5	0,8	22.6	1.7
Подмосковный	26.06 ± 1,1	5,1	1,2	23.6	7.7

Таблица 43 – Статистические показатели фенологической фазы «массовое опадение зрелых плодов с семенами или высыпание семян из плодов (3Пл⁴)»

Сорт	$X_{cp} \pm m$	V, %	P, %	Самый ранний	Самый поздний
Регенерата	07.07 ± 0,1	0,3	0,1	7.7	8.7
Мариландика	13.07 ± 1,5	5,9	1,4	7.7	23.7
Подмосковный	12.07 ± 1,3	5,0	1,2	7.7	21.7

Начало созревания плодов у женских сортов пришлось на третью декаду июня, с разницей в один день, однако у сорта Подмосковный прохождение фенофазы растянулось на две недели.

Распространение семян началось седьмого июля. Сорт Регенерата обильнее других сбрасывал плоды с семенами. Уровень изменчивости можно оценить, как очень низкий.

Таблица 44 – Календарные сроки прохождения фенофаз сортом Монилифера

Наименование фенофазы	Дата наступление фенофазы
	Монилифера
Начало цветения (1Ц ⁴)»	17.май
Окончание цветения (5Ц ⁵)»	26.май
Начало созревания плодов (1Пл ³)	13.июл
Массовое опадение зрелых плодов с семенами или высыпание семян из плодов (3Пл ⁴)	28.июл

Сорт Монилифера зацветает одновременно с сортами Регенерата и Подмосковный, время цветения совпадает с цветением сортов Регенерата и Мариландика. На две недели позднее других сортов начинают созревать плоды данного сорта – 13-ого июля. Сорт Монилифера самым последним проходит фенофазу 3Пл⁴ – 28-ого июля, что в среднем на неделю позднее других.

Для наглядного отображения результаты календарных сроков прохождения сортами тополя фенологических фаз были сведены в вегетационный феноспектр (рисунок 52). Феноспектром называют графическое изображение последовательного хода наступления фенологических фаз у изучаемых растений или растительных сообществ.



Условные обозначения

-  - Набухание почек
-  - Разверзание почек
-  - Обособление листьев
-  - Завершение роста листьев
-  - Расцветивание листьев
-  - Опадение отмирающих листьев

Рисунок 52 – Средний феноспектр сезонного развития вегетативных органов тополя разных сортов

Продолжительность вегетационного периода рассчитывалась от фенофазы «начало набухания почек» (1ПБ¹) до фенофазы «окончание листопада» (5Л⁴). Продолжительность вегетационного периода у разных сортов тополя сведена в таблицу 45 для сравнения.

Таблица 45 – Продолжительность вегетационного периода у разных сортов тополя

Наименование сорта	Вегетационный период, дней
Регенерата	159
Подмосковный	159
Серотина	160
Мариландика	161
Гельрика	164
Робуста	181
Монилифера	189

Из данных таблицы и феноспектра видно, что наиболее длинный вегетационный период был зафиксирован у тополей Робуста и Монилифера.

Выводы по главе

1. Распределение количества экземпляров по сортам неравномерно. Коллекция представлена четырьмя женскими сортами (Регенерата, Мариландика, Подмосковный, Монилифера) и тремя мужскими (Серотина, Робуста, Гельрика). Большинство экземпляров имеют I класс высоты (20 и более метров), характеризуются второй (ослабленное) категорией жизнеспособности (62,5 %). Лучшей жизнеспособностью обладают экземпляры сорта Робуста.

2. Выделены быстрорастущие сорта. Средняя высота и диаметр ствола по популетуму составили 19,0 м и 26,6 см соответственно. Большей высотой характеризуются деревья сорта Серотина, наибольший диаметр ствола отмечен у тополей сорта Регенерата.

3. Проведен индивидуальный отбор экземпляров сортов тополя по комплексу биометрических показателей (высота, диаметр ствола, высота начала кроны и ее протяженность, диаметр проекции кроны и объем кроны). Отобрано 7 экземпляров разных сортов, которые являются лидирующими по нескольким биометрическим показателям: Серотина 12-10 (длина кроны и диаметр ствола) и 14-1 (диаметр проекции кроны и объем кроны), Регенерата 16-1 (длина кроны, диаметр проекции кроны, диаметр ствола и объем кроны), Мариландика 3-1 (высота и длина кроны) и 9-6 (диаметр проекции кроны и объем кроны), Подмосковный 11-13 (длина кроны, диаметр ствола и объем кроны), Робуста 11-1 (высота, длина и диаметр проекции кроны, а также ее объем, диаметр ствола). Данные экземпляры рекомендуются для вегетативного размножения.

4. По всем фенологическим фазам вегетативных и генеративных органов сортов тополя отмечен очень низкий уровень изменчивости. Исключение составляют сорт Мариландика по фенофазе «начало набухания вегетативных почек», сорт Регенерата по фенофазе «начало осеннего расцветивания листьев» и сорт Подмосковный по фенофазе «окончание цветения» с низким уровнем изменчивости. Полученные данные уровней изменчивости по фенологии можно рассматривать в качестве показателя высокой адаптированности сортов тополя к условиям среды. Выделен сорт Робуста с наиболее продолжительным вегетационным периодом (181 день).

5. Несмотря на то, что правилами создания, содержания и охраны зеленого фонда города Красноярска (2021) запрещена посадка женских экземпляров тополей в городе (пункт 2.10.11), род тополь рекомендован к высадке, к примеру, в санитарно-защитные зоны (пункт 2.10.12). Для целей озеленения можно рекомендовать мужские сорта тополя для достижения следующих целей: высокий объем кроны (Гельрика), высокая энергия роста по высоте и диаметру ствола (Серотина), продолжительный вегетационный период (Робуста), раскидистая (Гельрика, Серотина) и пирамидальная форма кроны (Робуста). Поскольку для г. Красноярска характерно присутствие тополя в естественных фитоценозах (Кириллов, 1977; Безруких, 2020), для апробации на пригородных территориях можно рекомендовать не только мужские, но и женские сорта (Монилифера, Регенерата, Мариландика, Подмосковный).

6 РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПО ТИПАМ САДОВО-ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Разработанные модули озеленения были подразделены по типам садово-парковых насаждений: солитеры, групповые посадки (группы), рядовые посадки (включая аллеи и живые изгороди), вертикальное озеленение (таблица 46) с учетом разработок М.И. Черкасова (1960) и примерами древесных растений по главам 4, 5 с учетом экологического и систематического принципов сопоставления пород, а также известных средств композиции.

Таблица 46 – Классификация модулей озеленения

Наименование модуля	Функции	Характеристики ассортимента
солитеры		
Солитер шаровидный на штамбе	композиционный узел по форме, цвету в регулярном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: шаровидная крона естественного или искусственного происхождения, высота штамба может варьироваться Пример: яблоня сибирская
Солитер овальный на штамбе	композиционный узел по форме, цвету в регулярном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: овальная крона естественного или искусственного происхождения, высота штамба может варьироваться Пример: рябина обыкновенная
Солитер яйцевидный на штамбе	композиционный узел по форме, цвету в регулярном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: яйцевидная крона естественного или искусственного происхождения, высота штамба может варьироваться Пример: липа мелколистная
Солитер конусовидный	композиционный узел по форме, реже – цвету в регулярном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: конусовидная, пирамидальная крона, обычно низко опущенная Пример: ель колючая
Солитер веретеновидный	композиционный узел по форме, реже – цвету в регулярном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: веретеновидная (частный случай конусовидной/пирамидальной) крона, обычно низко опущенная Пример: тополь Робуста
Солитер колонновидный	композиционный узел по форме, реже – цвету в регулярном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: колонновидная (частный случай конусовидной/пирамидальной) крона, обычно низко опущенная Пример: тополь Робуста

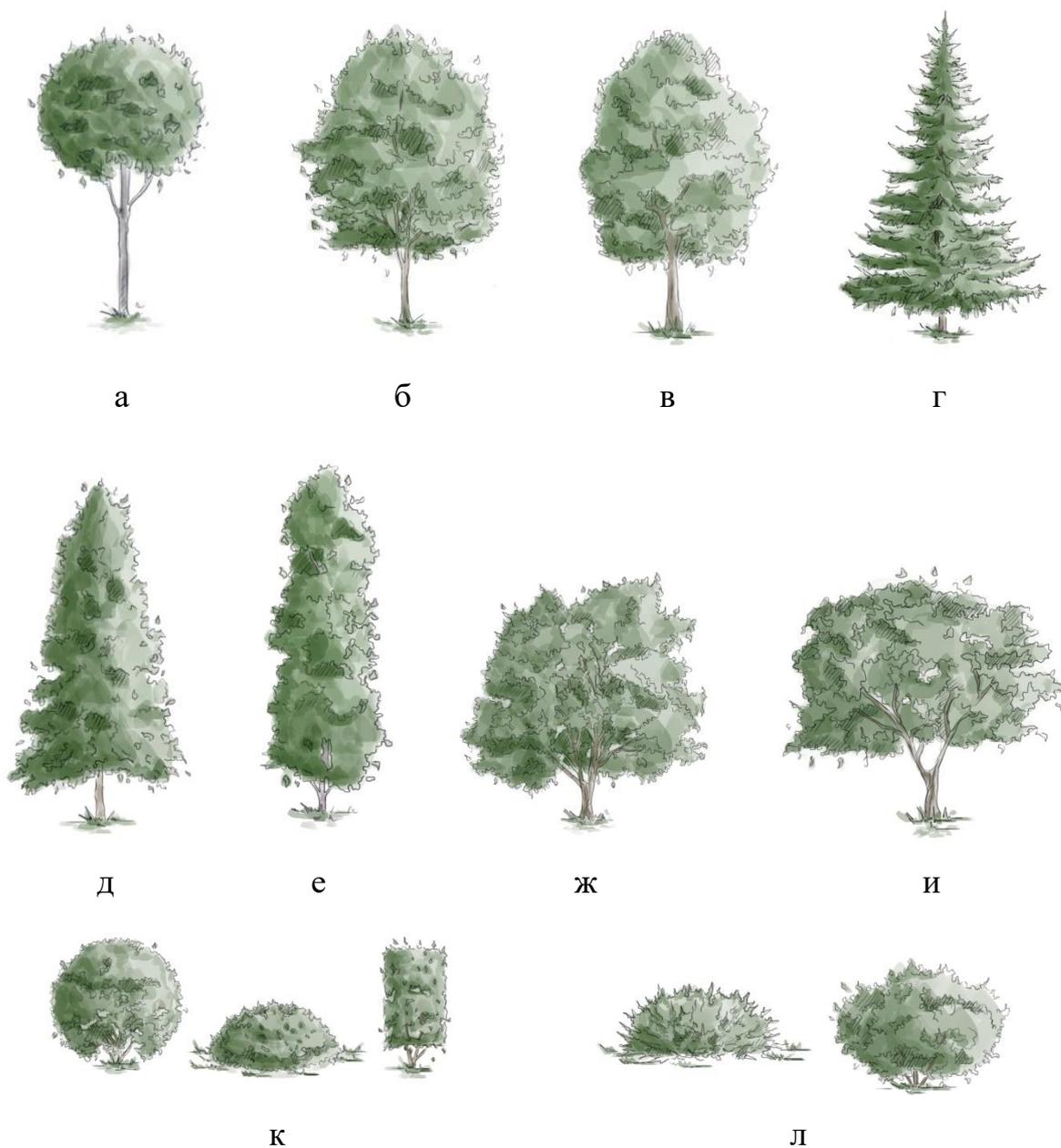
Наименование модуля	Функции	Характеристики ассортимента
Солитер раскидистый, плакучий	композиционный узел по форме, реже – цвету в пейзажном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: раскидистая, плакучая крона, высота штамба может варьироваться, возможна многоствольность Пример: береза повислая
Солитер шатровидный	композиционный узел по форме, реже – цвету в пейзажном/смешанном стиле	Жизненная форма: дерево Форма: шатровидная крона, высота штамба может варьироваться, возможна многоствольность Пример: яблоня Недзвецкого
Солитер шаровидный, овальный, подушковидный, прямостоячий	средние и мелкие композиционные узлы по форме и цвету в регулярном/смешанном стиле	Жизненная форма: кустарник Формы: шаровидная, овальная/подушковидная, прямостоячая крона естественного или искусственного происхождения Примеры: спирея японская, спирея серая, вишня войлочная, барбарисы
Солитер раскидистый подушковидный или прямостоячий	средние и мелкие композиционные узлы по форме и цвету в пейзажном/смешанном стиле	Жизненная форма: кустарник Формы: раскидистая подушковидная, раскидистая прямостоячая Примеры: жимолость татарская, дерен белый, сирени, роза морщинистая, рябинник рябинолистный
вертикальное озеленение		
Вертикальное озеленение: арка, навес, трельяж	дополнительные акценты – переходы, самостоятельные узлы композиции в пейзажном, смешанном, регулярном стиле; элементы оформления площадок, веранд, ограждений и т.п. в различных стилях	Тип: арка Жизненные формы: древесная лиана Форма: плоская крона, имеющая не ширину, а высоту/протяженность Пример: девичий виноград пятилисточковый, виноград амурский, лимонник китайский, жимолость каприфоль, актинидия коломикта
Вертикальное озеленение: берсо	дополнительные акценты – переходы, самостоятельные узлы композиции в пейзажном, смешанном, регулярном стиле	Тип: берсо Жизненные формы: деревья с гибкими побегами Форма: плоская крона, имеющая не ширину, а высоту/протяженность Пример: вяз мелколистный
рядовые посадки		
Рядовая посадка	оформление дорог, тротуаров, бульваров, защитные периметральные посадки, маркировка направления движения в различных стилях в зависимости от формы кроны и конфигурации дорожно-тропиночной сети	Тип: однопородная из деревьев Пример: яблоня Недзвецкого Тип: однопородная из кустарников Пример: рябинник рябинолистный Тип: разнопородная из деревьев Пример: липа мелколистная, ель колючая Тип: разнопородная из кустарников Пример: барбарис амурский, спирея Билларда Тип: разнопородная из деревьев и кустарников Пример: яблоня Недзвецкого, рябина обыкновенная, ель колючая, роза морщинистая

Наименование модуля	Функции	Характеристики ассортимента
Рядовая посадка: аллея	оформление тротуаров, бульваров, осей парков и т.п., маркировка направления движения в различных стилях в зависимости от формы кроны и конфигурации дорожно-тропиночной сети	Тип: аллея однородная из деревьев Пример: тополь Робуста, сосна обыкновенная, береза повислая, ясень обыкновенный Тип: аллея разнопородная из деревьев Пример: ель колючая, груша уссурийская Тип: аллея разнопородная из деревьев и кустарников Пример: ель колючая, клен татарский, сирень венгерская
Рядовая посадка: живая изгородь, стена, бордюр	оформление дорог, тротуаров, бульваров, осей парков, площадок и т.п., маркировка направления движения, зонирование территории в различных стилях	Тип: живая изгородь стриженная Жизненная форма: кустарники, редко небольшие деревья Пример: кизильник блестящий Тип: живая изгородь свободно растущая Жизненная форма: кустарники Пример: роза морщинистая Тип: бордюр Жизненная форма: кустарники Пример: барбарис Тунберга, спирея японская Тип: живая стена Жизненная форма: деревья Пример: липа мелколистная, вяз мелколистный
групповые посадки		
Группа регулярная одностороннего обзора	оформление объектов регулярного, смешанного стиля, не требующих углового и кругового обзора, маскировка неприглядных объектов	Тип: регулярная односторонняя контрастная из деревьев Пример: яблоня Недзвецкого, ель колючая лиственница сибирская, клен приречный кизильник блестящий, вишня войлочная
Группа регулярная одностороннего обзора	оформление объектов регулярного, смешанного стиля, не требующих углового и кругового обзора, маскировка неприглядных объектов	Тип: регулярная односторонняя нюансная из деревьев и кустарников с одиночным высотным акцентом Пример: яблоня сибирская, сирень венгерская, спирея японская Тип: регулярная односторонняя контрастная из деревьев и кустарников с двойным высотным акцентом Пример: тополь Робуста, барбарис амурский
Группа регулярная углового обзора	оформление угловых частей объектов регулярного, смешанного стиля, не требующих кругового обзора, маскировка неприглядных объектов, оформление площадок	Тип: регулярная угловая из деревьев и кустарников Пример: ель сибирская, черемуха виргинская, сирень обыкновенная
Группа регулярная кругового обзора	акценты, дополнения, композиционные узлы регулярного, смешанного стиля	Тип: регулярная круговая нюансная из деревьев и кустарников Пример: яблоня Недзвецкого, сирень венгерская Тип: регулярная круговая контрастная из деревьев и кустарников Пример: яблоня Недзвецкого, ель колючая, барбарис обыкновенный

Наименование модуля	Функции	Характеристики ассортимента
Группа пейзажная одностороннего обзора	оформление объектов пейзажного, смешанного стиля, не требующих углового и кругового обзора (плоскости), маскировка неприглядных объектов	Тип: пейзажная односторонняя контрастная из деревьев и кустарников Пример: ель колючая, черемуха Маака, роза морщинистая, дерен белый Тип: пейзажная односторонняя нюансная из деревьев и кустарников Пример: ива корзиночная, спирея иволистная, рябинник рябинолистный
Группа пейзажная углового обзора	оформление угловых частей объектов пейзажного, смешанного стиля, не требующих кругового обзора, маскировка неприглядных объектов, оформление площадок	Тип: пейзажная угловая из деревьев и кустарников Пример: тополь Робуста, черемуха обыкновенная, пузыреплодник калинолистный, смородина альпийская
Группа пейзажная кругового обзора	акценты, дополнения, композиционные узлы пейзажного, смешанного стиля	Тип: пейзажная круговая контрастная из деревьев и кустарников Пример: черемуха виргинская, ель колючая, кизильник блестящий, барбарис обыкновенный, спирея японская Тип: пейзажная круговая нюансная из деревьев и кустарников Пример: черемуха обыкновенная, тополь Робуста, рябинник рябинолистный, спирея иволистная

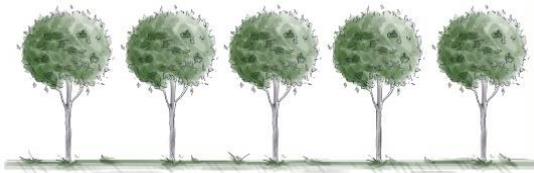
Применение разработанных модулей возможно на любых объектах ландшафтной архитектуры, исходя из предпроектного анализа, анализа экологических условий и композиционного решения пространства.

Также каждый модуль озеленения визуализирован с помощью программных средств Adobe Photoshop, Procreate, nanoCAD (рисунки 53-59). Визуализация учитывает линейную и воздушную перспективу, как средства композиции, демонстрирует разработанные модули в горизонтальной и фронтальной проекции (Мясоедова, 2005; Иоффе, 2019; ГОСТ 2.305-2008..., 2009), а также в картинной плоскости.

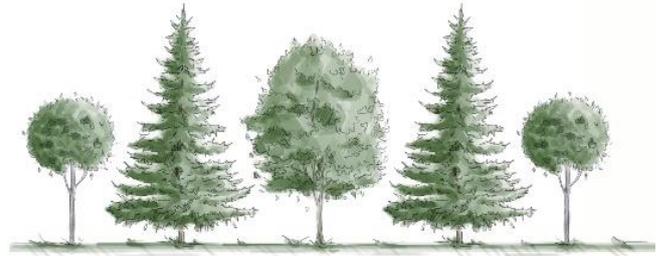


а – шаровидный, б – овальный, в – яйцевидный, г – конусовидный,
 д – веретеновидный, е – колонновидный, ж – раскидистый, и – шатровидный,
 к – шаровидный/подушковидный/прямостоячий,
 л – раскидистый подушковидный/раскидистый прямостоячий

Рисунок 53 – Визуализация солитеров



однопородная из деревьев



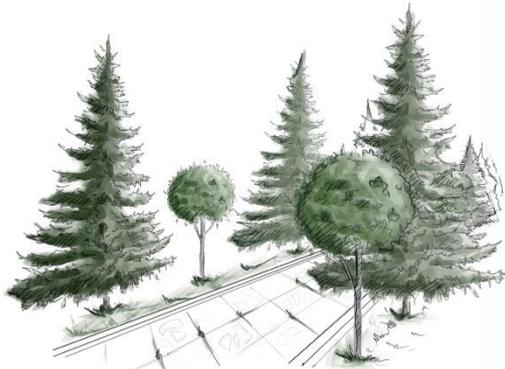
разнопородная из деревьев



разнопородная из деревьев и кустарников



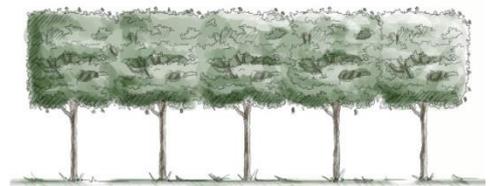
однопородная аллея



разнопородные аллеи



живые изгороди

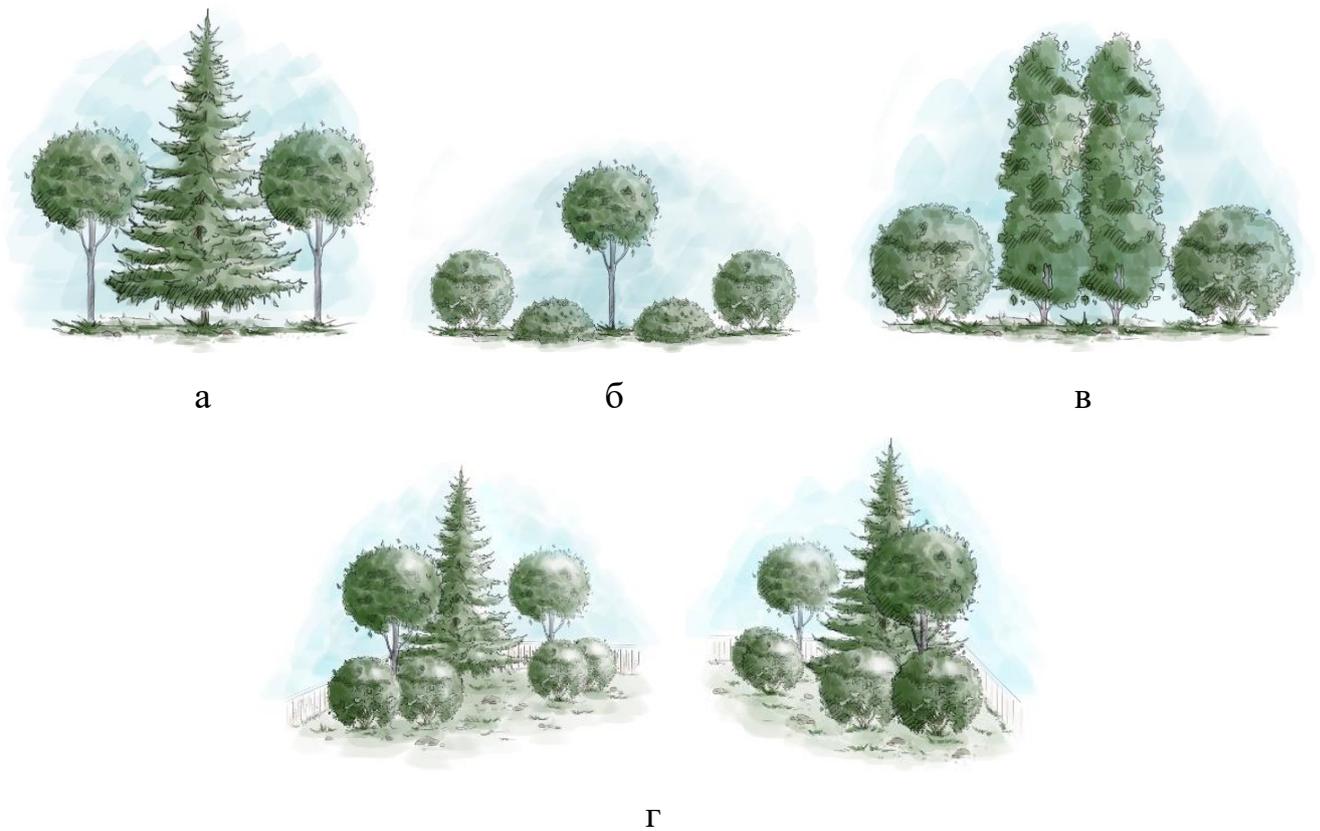


живая стена

Рисунок 54 – Визуализация рядовых посадок

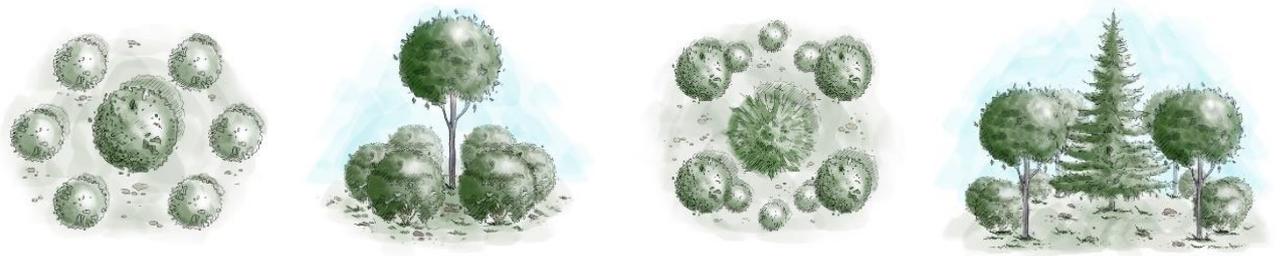


Рисунок 55 – Визуализация вертикального озеленения



а, в – контрастная из деревьев, б – нюансная из деревьев и кустарников,
г – угловая из деревьев и кустарников

Рисунок 56 – Визуализация регулярных групп одностороннего и углового обзора



нюансная

контрастная

Рисунок 57 – Визуализация регулярных групп кругового обзора



односторонние контрастные



односторонняя нюансная

угловая

Рисунок 58 – Визуализация пейзажных групп одностороннего и углового обзора



контрастная



нюансная

Рисунок 59 – Визуализация пейзажных групп кругового обзора

Разработанные модули озеленения являются универсальными, ориентированы на упрощение и стандартизацию, уменьшение затрат времени работы специалистов ландшафтной архитектуры, специалистов служб благоустройства и озеленения города. Данное утверждение можно визуально продемонстрировать (рисунок 60).

С использованием разработанных модулей достигается гармонизация отдельных территорий в единый городской ансамбль. Применение разработанных модулей должно опираться на результаты полного предпроектного анализа территории с учетом экологических условий и рекреационных запросов.



Рисунок 60 – Визуализация примера проектирования территории объекта ландшафтной архитектуры при помощи универсальных модулей озеленения

Выводы по главе

1. Разработанные модули озеленения (35 шт.) позволяют сократить затрачиваемое специалистами время на проектирование, гармонизировать городское пространство с учетом эстетических, рекреационных, экологических и композиционных факторов.

2. Актуальным является использование программных средств для проектирования и визуализации садово-парковых насаждений с применением горизонтальной и фронтальной проекций, а также картинной плоскости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Древесные насаждения скверов г. Красноярска представлены двумя отделами (*Magnoliophyta* и *Pinophyta*), 50 видами деревьев и кустарников, относящихся к 31 роду и 16 семействам фанерофитов. Таксономическое разнообразие уменьшается со снижением рангов модельных объектов (45 видов из 15 семейств; 26 видов из 12 семейств; 18 видов из 10 семейств). Ярко выражена таксономическая монотипность дендрофлоры. Древесные растения семейств Сапидовые (клен ясенелистный), Маслиновые (сирень венгерская) и Розовые (яблоня сибирская, кизильник блестящий) лидируют в количественном отношении.

2. Композиционный анализ показывает, что древесные насаждения скверов г. Красноярска распределены между четырьмя типами садово-парковых насаждений (ТСПН): солитер (одиночная посадка), рядовая посадка, групповая посадка и живая изгородь. Деревья представлены в трех типах садово-парковых насаждений: солитер, рядовая и групповая посадка с превалированием ряда и группы (44,6 и 47,7 % соответственно). Кустарники представлены в четырех типах садово-парковых насаждений со значительным перевесом живых изгородей (67,1 %).

3. Коллекция тополя Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева представлена четырьмя женскими (Регенерата, Мариландика, Подмосковный, Монилифера) и тремя мужскими сортами (Серотина, Робуста, Гельрика). Выделены быстрорастущие сорта (Серотина, Регенерата) и семь экземпляров разных сортов, которые являются лидирующими по нескольким биометрическим показателям. Перспективными для озеленения населенных мест являются сорта Гельрика, Серотина и Робуста.

4. Разработаны универсальные модули озеленения (35 шт.) по типам садово-парковых насаждений с применением горизонтальной и фронтальной проекций, картинной плоскости и программных средств.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В связи с небольшим видовым разнообразием дендрофлоры скверов и количеством константных высоко декоративных видов, необходимо расширение ассортимента древесных растений в системе озеленения.

2. В условиях урбанизированной среды можно рекомендовать мужские сорта тополя для достижения следующих целей: большой объем кроны (Гельрика), высокая энергия роста по высоте и диаметру ствола (Серотина), продолжительный вегетационный период (Робуста), раскидистая (Гельрика, Серотина) и пирамидальная форма кроны (Робуста), формирование быстрорастущих солитеров, рядовых и групповых посадок, а также берсо. Сорта Монилифера, Регенерата, Мариландика, Подмосковный применимы для санитарно-защитных зон предприятий, а также восстановления пригородных территорий.

3. Расширить ассортимент композиционных решений, уравновесить регулярные типы садово-парковых насаждений пейзажными с помощью разработанных универсальных модулей озеленения, внедрить нетипичные для города ТСПН: вертикальное озеленение, свободные живые изгороди и стены, пейзажные группы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авдеева, Е.В. Биоиндикация урбоэкосистем по морфологическим признакам хвойных растений / Е.В. Авдеева, А.И. Панов. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2017. – Т. 35. – № 1-2. – С. 7-14.
2. Авдеева, Е.В. Зеленые насаждения городов Сибири: монография / Е.В. Авдеева. – Красноярск : СибГТУ, 2000. – 150 с. – Текст : непосредственный.
3. Авдеева, Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде / Е. В. Авдеева. – Красноярск : СибГТУ, 2007. – 361 с. – Текст : непосредственный.
4. Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений : решение Комиссии Президиума СМ СССР по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов № 5 от 28 июля 1988 г. / Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. – URL: http://gostrf.com/norma_data/41/41601/index.htm (дата обращения 20.02.2023).
5. Аксянова, Т.Ю. Использование хвойных растений в типовых ландшафтных проектах / Т.Ю. Аксянова, О.М. Ступакова и др. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – Том XXXIX. – №4. – Красноярск : СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2021. – с. 245-252.
6. Аксянова, Т.Ю. Перспектива использования рода Спирея в озеленении Красноярска / Т.Ю. Аксянова. – Текст : непосредственный // Сборник материалов XX Международного научно-практического форума "Проблемы озеленения крупных городов". Сборник материалов форума в рамках Международной выставки "Цветы - 2018". – 2018. – С. 54-55.
7. Аксянова, Т.Ю. Разработка принципов современного городского ландшафтного проектирования (на примере Красноярска) / Т.Ю. Аксянова, О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – Том 41. – №4. – Красноярск : СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2023. – с. 287-292.

8. Ан, А.Л. Роль общественного пространства в муниципальных образованиях / А.Л. Ан. – Текст : электронный // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2012. – № 1. – с. 174-184. – URL: <https://www.hse.ru/data/2012/10/29/1246527537/Ан%20174-184.pdf> (дата обращения 20.08.2023).

9. Анучин, Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1977. – 511 с. – Текст : непосредственный.

10. Аракелян, Р.Г. Повышение качеств жилой среды с учетом ценностей традиционных жилых образований на примере территории Армянского нагорья : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры : специальность 05.23.21 «Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности» / Аракелян Рубен Георгиевич ; Моск. архитектур. ин-т. – Москва, 2011. – 30 с. – Текст : непосредственный.

11. Артемьев, О.С. Динамика численности деревьев хвойных пород в условиях крупного промышленного центра (на примере города Красноярска) / О.С. Артемьев, А.А. Россина. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2019. – Т. 37. – № 2. – С. 97-101.

12. Артемьев, О.С. Методика оценки сомкнутости полога древостоя с использованием наземных цифровых фотоснимков / О.С. Артемьев, В.В. Яровицкая. – Текст : непосредственный // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие". – 2019. – С. 161-165.

13. Аткина, Л.И. Ландшафтно-архитектурный анализ улиц центральной части города Екатеринбурга / Л.И. Аткина, Е.С. Михайлов. – Текст : непосредственный // Культура и экология – основы устойчивого развития России. От "зеленого" университета к зеленой экономике: Материалы IV Международного форума. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Кафедра культурологии и дизайна. – 2016. – С. 12-14.

14. Архипов, С.А. Западно-Сибирская равнина / С.А. Архипов, Б.В. Вдовин, В.В. Мизеров. – Москва : Наука, 1970. – 279 с. – Текст : непосредственный.

15. Атрощенко, О.А. Лесная таксация / О. А. Атрощенко. – Минск : БГТУ, 2009. – 466 с. – Текст : непосредственный.

16. Бабич, Н.А. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: монография / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. – 144 с. – Текст : непосредственный.

17. Бакулин, В.Т. Декоративные гибриды тополя сибирской селекции / В.Т. Бакулин. – Текст : электронный // Современные направления деятельности ботанических садов и держателей ботанических коллекций по сохранению биоразнообразия растительного мира: Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Н.В. Смольского. – 2005. – С. 235-237. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44219730> (дата обращения: 10.02.2023).

18. Бакулин, В.Т. Интенсивность роста тополя белого в Западной Сибири и возможность использования его в зеленом строительстве и селекции / В.Т. Бакулин. – Текст : непосредственный // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2011. – № 3(98). – с. 177-182.

19. Бархин, М.Г. Город. Структура и композиция / М.Г. Бархин. – М. : Наука, 1986. – 264 с. – Текст : непосредственный.

20. Безруких, В.А. Обоснование видового состава древесных растений с учетом дендроклиматического районирования территории сибирского города и его пригородной зоны (на примере г. Красноярск) / В.А. Безруких, Е.В. Авдеева, Е.А. Селенина. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2020. – № 5-6. – С. 225-236.

21. Боговая, И.О. Озеленение населённых мест / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 234 с. – Текст : непосредственный.

22. Большаков, А.Г. Ландшафтная планировка устойчивого развития в окружающей среде / А.Г. Большаков. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2000. – 168 с. – Текст : непосредственный.

23. Большова, О.Г. Оценка состояния насаждений и направления оптимизации озеленения малых городов Липецкой области : автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук : специальность 03.02.01 «Ботаника» / Большова Олеся Геннадьевна ; Оренбургский государственный педагогический университет. – Оренбург, 2013. – 24 с. – Текст : непосредственный.

24. Булыгин, Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями / Н.Е. Булыгин, МВ и ССО РСФСР, Ленингр. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова. – Ленинград : ЛТА, 1979. – 96 с. – Текст : непосредственный.

25. Буторова, О.Ф. Интродукция растений североамериканской флоры в ботаническом саду им. Вс.М.Крутовского / О.Ф.Буторова, Н.П. Братилова, Е.В. Глушкова. – Текст : непосредственный // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: материалы XXXIII международной научно-практической конференции. В 2 частях. – 2017. – С. 39-44.

26. Буторова, О.Ф. Результаты интродукции древесных растений в дендрарии СТИ / О.Ф. Буторова, С.И. Усков, Ж.О. Ягмуров. – Текст : непосредственный // Проблемы химико-лесного комплекса. – Красноярск : СибГТУ, 1993. – Т. 1. – С. 157-161.

27. Вайс, А.А. Прогноз состояния защитных насаждений юга Сибири / А.А. Вайс, Г.С. Вараксин, Н.В. Козлов, К.К. Репях. – Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 3 (129). – с. 1-5.

28. Вергунов, А.П. Ландшафтное проектирование : учебное пособие для вузов по специальности "Архитектура" / А.П. Вергунов, М.Ф. Денисов, С.С. Ожегов. – Москва : Высшая школа, 1991. – 240 с. – Текст : непосредственный.

29. Владимиров, В.В. Город и ландшафт / В.В. Владимиров, Е.М. Микулина, З.Н. Яргина. – М. : Мысль, 1986. – 236 с. – Текст : непосредственный.

30. Владимиров, В.В. Урбоэкология : Конспект лекций / В.В. Владимиров. – Москва : Изд-во МНЭПУ, 1999. – 202 с. – Текст : непосредственный.

31. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования / М.В. Гальперин. – М. : Форум, 2002. – 256 с. – Текст : непосредственный.

32. Гарифуллина, И.И. Оценка воздействия загрязнений атмосферного воздуха на зеленые насаждения города Стерлитамака / И.И. Гарифуллина, А.И.

Байтелова. – Текст : непосредственный // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2016. – № 4-3. – С. 50-55.

33. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл ; пер. с англ. А. Токтонов. – Москва : Концерн "Крост" : Альпина Паблишер, 2012. – 263 с. – Текст : непосредственный.

34. Глазычев, В.Л. Урбанистика / Глазычев В. Л. – Москва : Европа, 2008. – 219 с. – Текст : непосредственный.

35. Гнаткович, П.С. Особенности системы озеленения и проблемы оптимизации зеленых насаждений в г. Братске / П.С. Гнаткович. – Текст : непосредственный // Естественные и инженерные науки - развитию регионов Сибири: материалы XIII (XXXV) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск : Изд-во БрГУ, 2014. – С. 146-147.

36. Гнаткович, П.С. Оценка типов садово-парковых насаждений и оптимизация пространственной структуры озелененных территорий г. Братска / П.С. Гнаткович, Е.М. Рунова. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса / под общей редакцией Е.А. Памфилова. – Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. – Выпуск 38. – Брянск : БГИТА, 2014. – С. 186-190.

37. Гнаткович, П.С. Состояние зеленых насаждений и перспективы внедрения интродуцентов в ассортимент городской древесной растительности Братска : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.03.03 «Агроресомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними» / Гнаткович Павел Сергеевич ; Ур. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2017. – 22 с. – Текст : непосредственный.

38. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство / В. А. Горохов. – Москва : Стройиздат, 1991. – 409 с. – Текст : непосредственный.

39. Горохов, В.А. Зеленая природа города : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности направления "Архитектура" / В.А. Горохов. – Москва : Архитектура-С, 2005. – 591 с. – Текст : непосредственный.

40. Городков, А.В. Ландшафтно-средозащитное озеленение и его влияние на экологическое состояние крупных городов Центральной России : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук : специальность 03.00.16 «Экология» / Александр Васильевич Городков ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – Санкт-Петербург, 2000. – 425 с. – Текст : непосредственный.

41. Горышина, Т.К. Растения в городе / Т.К. Горышина. – Л. : Стройиздат, 1991. – 148 с. – Текст : непосредственный.

42. ГОСТ 28329-89 Межгосударственный стандарт. Озеленение городов. Термины и определения. – Введен в действие 01.01.1991. – Утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 10.11.89 N 3336. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 10 с. – Текст : непосредственный.

43. ГОСТ 2.305-2008 Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения. – Введен в действие 01.07.2009 г. – Федеральное государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ), Автономная некоммерческая организация Научно-исследовательский центр CALS-технологий "Прикладная логистика" (АНО НИЦ CALS-технологий "Прикладная логистика"). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200069435?ysclid=lh4pz6sjwm263208717> (дата обращения 08.02.2023).

44. Гостев, В.Ф. Проектирование садов и парков / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич. – М. : Стройиздат, 1991. – 340 с. – Текст : непосредственный.

45. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2020 году». – Красноярск, 2021.

46. Градостроительный кодекс Российской Федерации. – Москва : Проспект, 2005. – 102 с. – Текст : непосредственный.

47. Градостроительство России XXI века: сб. научных ст. РААСН. – М. : РААСН, 2001. – 269 с. – Текст : непосредственный.

48. Грубов, В.А. Градостроительное проектирование / В.А. Грубов, А.А. Дембич, С.М. Михайлов. – Казань : КИСИ, 1985. – 56 с. – Текст : непосредственный.

49. Демиденко, Г.А. Ландшафтный дизайн городских территорий крупного города в Сибирском регионе / Г.А. Демиденко. – Текст : непосредственный // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск. – 2023. – С. 49-51.

50. Демиденко, Г.А. Произрастание туи западной (*Thuja occidentalis*) в разных категориях озеленения Красноярска / Г.А. Демиденко, О.В. Турыгина, М.А. Худенко. – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 3 (68). – С. 83-90.

51. Демидова, Е.В. Реабилитация промышленных территорий как части городского пространства / Е.В. Демидова. – Текст : непосредственный // Градостроительство. – 2013. – № 1. – с. 8-13.

52. Демидова, Н.А. Особенности роста и развития тополей в условиях интродукции на Европейском Севере России / Т. М. Дуркина, Н. А. Демидова. – Текст : электронный // Лесной журнал. – 2013. – №5 (335). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-rosta-i-razvitiya-topoley-v-usloviyah-introduktsii-na-evropeyskom-severe-rossii> (дата обращения: 26.01.2023).

53. Денисова, Е.С. Газопоглотительная способность некоторых древесных растений Западной Сибири / Е. С. Денисова, Е. В. Алексеенко. – Текст : непосредственный // Омский научный вестник. – 2010. – № 1(94). – С. 211-215.

54. Джейкобс, Дж. Смерть и жизнь больших американских городов / Дж. Джейкобс. – Москва : Новое издательство, 2015. – 512 с. – Текст : непосредственный.

55. Дмитриева, В.А. Зеленые насаждения как органическая часть планировочной структуры современного города / В.А. Дмитриева, А.О. Дмитриева. – Санкт-Петербург, 2014.

56. Дмитриева, Т.М. Сенсорная экология / Т.М. Дмитриева, Ю.П. Козлов. – Москва : РУДН, 2010. – 404 с. – Текст : непосредственный.

57. Дэй, К. Места, где обитает душа / К. Дэй. – Москва : Ладья, 2000. – 280 с. – Текст : непосредственный.

58. Евлаков, П.М. Изучение фотосинтетических особенностей и интенсивности транспирации у различных сортов и клонов тополя (*Populus L.*) / П. М. Евлаков, А. П. Царев, В. Ю. Заплетин. – Текст : электронный // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2017. – № 4. – С. 4-13. – URL: <http://journal.spb-niilh.ru/pdf/4-2017/spbniilh-proceedings-4-2017-1-full.pdf> (дата обращения: 10.02.2023).

59. Ерохина, В.И. Анализ состояния городских насаждений требующих реконструкции / В.И. Ерохина, Л.А. Макеева. – Текст : непосредственный // Вопросы совершенствования агротехники в зеленом строительстве и хозяйстве. – 1982. – С. 9-14.

60. Животягина, Н. И. Сравнительное экономическое обоснование затрат на создание полезащитных лесных полос в областях ЦЧР / Н. И. Животягина, Н. В. Орехова. – Текст : электронный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 177–184. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37147007> (дата обращения: 26.01.2023).

61. Жиленкова, Е.С. Селекционные формы тополя / Е. С. Жиленкова, Н.Г. Гончарова. – Текст : электронный // XI Международная студенческая научная конференция «Студенческий научный форум». – 2019. – URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018011867> (дата обращения: 28.01.2023).

62. Залесская, Л. С. Ландшафтная архитектура : учеб. для студ. вузов / Л.С. Залесская, Е.М. Микулина. – Москва : Стройиздат, 1979. – 235 с. – Текст : непосредственный.

63. Земельный кодекс Российской Федерации. Принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года. Ред. от 05.12.2022 г. // КонсультантПлюс [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 10.12.2023).

64. Иванников, С.П. Тополь / С.П. Иванников. – М. : Лесная промышленность, 1980. – 85 с. – Текст : непосредственный.

65. Иванов, В.А. Исследование химического состава шишек и семян хвойных пород Сибири / В.А. Иванов, Е.В. Лис, Е.В. Фибих, Ю.С. Шимова. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2023. – Т. 41. – № 1. – С. 95-100.

66. Иконников, А.В. Искусство, среда, время : Эстет. орг. гор. среды / А.В. Иконников. – Москва : Сов. художник, 1985. – 334 с. – Текст : непосредственный.

67. Иоффе, А.О. Комплексный анализ насаждений искусственного происхождения, их санитарное состояние и роль в создании городской среды (на примере г. Петрозаводска) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» / Иоффе Анастасия Олеговна ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Петрозаводск, 2019. – 18 с. – Текст : непосредственный.

68. Иоффе, А.О. Определение уровня запыленности на территории г. Петрозаводска / А.О. Иоффе. – Текст : непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 4). – с. 753-759.

69. Итоги сорокалетнего сортоиспытания гибридных тополей на песчано-ракушечных почвах восточного Приазовья / А. П. Максименко, Д. В. Максимцов, В. Р. Мартынова [и др]. – Текст : электронный // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №124. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-sorokaletnego-sortoispytaniya-gibridnyh-topoley-na-peschano-rakushechnyh-pochvah-vostochnogo-priazovuya> (дата обращения: 20.01.2023).

70. Каганов, Г.З. Санкт-Петербург: образы пространства / Г. З. Каганов. – Москва : Индрик, 1995. – 223 с. – Текст : непосредственный.

71. Кадыров, Т.Э. Общественные пространства: феномены, тенденции и процессы / Т.Э. Кадыров. – Текст : непосредственный // Известия КГАСУ. – 2014. – № 4(30). – с. 115-119.

72. Каталог древесных растений, выращиваемых в питомниках АППМ. – М. : АППМ, 2020. – 432 с. – Текст : непосредственный.

73. Кириенко, М.А. Инвентаризация арборифлоры Центрального парка города Красноярска / М.А. Кириенко, И.А. Гончарова. – Текст : непосредственный // Сибирский лесной журнал. – 2022. – № 5. – С. 46-55.

74. Кириллов, М.В. Окрестности Красноярска / М. Кириллов. – Красноярск : Кн. изд-во, 1977. – 91 с. – Текст : непосредственный.

75. Кладько, Ю.В. Методика комплексной биоиндикационной оценки устойчивости древесных растений к техногенному загрязнению на урбанизированных территориях / Ю.В. Кладько, Л.Н. Скрипальщикова. – Текст : непосредственный // Сибирский лесной журнал. – 2019. – № 6. – С. 27-38.

76. Кладько, Ю.В. Радиальный рост древесных видов в условиях высокой антропогенной нагрузки г. Красноярска / Ю.В. Кладько, В.Е. Бенькова. – Текст : непосредственный // Сибирский лесной журнал. – 2018. – № 4. – С. 49-57.

77. Климат Красноярска / Краснояр. гидрометеорол. обсерватория [и др.] ; под ред. Ц. А. Швер, А. С. Герасимовой. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1982. – 230 с. – Текст : непосредственный.

78. Колесников, А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – М. : Лесная промышленность, 1974. – 703 с. – Текст : непосредственный.

79. Колмогорова, Е.Ю. Видовое разнообразие и жизненное состояние древесных и кустарниковых растений в зеленых насаждениях города Кемерово : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук : специальность 03.00.05 «Ботаника» / Колмогорова Елена Юрьевна ; Том. гос. ун-т. – Томск, 2005. – 19 с. – Текст : непосредственный.

80. Колпащикова, И.Ф. Экология человека / И.Ф. Колпащикова, Н.Ю. Киселева. – Нижний Новгород : Изд-во НГПУ, 2002. – 101 с. – Текст : непосредственный.

81. Коропачинский, И.Ю. Ассортимент видов древесных растений для зеленого строительства в Новосибирске и близких ему по климату районах

Западной Сибири / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская. – Новосибирск, 1990. – 87с. – Текст : непосредственный.

82. Коропачинский, И. Ю. Древесные растения для озеленения Красноярска / И.Ю. Коропачинский, Р.И. Лоскутов ; Сиб. отд-ние Рос. Акад. наук ; Центральный сибирский ботанический сад ; Институт леса им. В.Н. Сукачева. – Новосибирск : Гео, 2014. – 320 с. – Текст : непосредственный.

83. Корчагин, О.М. Результаты интродукции различных форм и гибридов тополя в Волгоградской области / О. М. Корчагин, Р. П. Царева, В. А. Царев. – Текст : электронный // Научно-агрономический журнал. – 2018. – № 2(103). – С. 24-25. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36616189> (дата обращения: 15.02.2023).

84. Кручинко, И.Ф. Зелёные насаждения как экологический фактор благополучия городской среды / И.Ф. Кручинко, Т.С.Енина. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов «Молодежь - науке: образование, экология, традиции -2016». – 2016. – С. 43-45.

85. Крушлинский, В.И. Город и природа Сибири: архитектурнопланировочные аспекты / В. И. Крушлинский. – Красноярск : Изд-во Красноярского университета, – 1986. – 232 с. – Текст : непосредственный.

86. Кулакова, С.А. Оценка состояния зеленых насаждений города / С.А. Кулакова. – Текст : непосредственный // Журнал географический вестник. – 2012. – № 4(23). – С. 59-67.

87. Куприянов, А.Н. Интродукция растений / А.Н. Куприянов. – Кемерово : Кузбасвузиздат, 2004. – 96 с. – Текст : непосредственный.

88. Линдеман, Г.В. Что такое ослабленные деревья и древостой / Г.В. Линдеман. – Текст : непосредственный // Вестник МГУЛа. Лесной вестник. – 2003. – № 2. – С. 34-40.

89. Липин, А.Д. Устойчивое развитие городской среды и зелёные насаждения / А.Д. Липин. – Текст : непосредственный // NovaInfo.Ru. – 2017. – Т. 2. – № 60. – С. 170-188.

90. Лобанов, А.И. Оценка воздействия выбросов автотранспортных средств на воздушную среду города и их минимизация : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : специальность 03.00.16 «Экология» / Александр Иванович Лобанов ; Сиб. гос. технол. ун-т . – Красноярск, 2004. – 22 с. – Текст : непосредственный.

91. Лобанов, А.И. Фенологическое развитие некоторых видов растений рода *Prunus* L. В условиях Красноярского Академгородка / А.И. Лобанов, М.И. Седаева, Н.А. Коновалова. – Текст : непосредственный // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – 2017. – Т. 20. – С. 96-99.

92. Лосев, А.П. Агрометеорология : учеб. для студентов вузов по агроном. специальностям / А.П.Лосев, Л.Л. Журина. – Москва : Колос, 2001. – 300 с. – Текст : непосредственный.

93. Лоскутов, Р.И. Декоративные древесные растения для озеленения городов и поселков / Р.И. Лоскутов. – Красноярск : Изд-во Краснояр. ун-та, 1993. – 184 с. – Текст : непосредственный.

94. Лоскутов, Р.И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири / Р.И. Лоскутов, И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встровская. – Красноярск : ИЛИД СО АН СССР, 1991. – 189 с. – Текст : непосредственный.

95. Малаховец, П.М. Рост и сезонное развитие деревьев и кустарников при интродукции в условиях Севера / П.М. Малаховец, В.А. Тисова. – Текст : непосредственный // Лесной журнал. – 2000. – №1 – С.78-81.

96. Малаховец, П.М. Краткое руководство по озеленению северных городов и посёлков / П. М. Малаховец, В. А. Тисова. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2002. – 108 с. – Текст : непосредственный.

97. Мамаев, С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев. – Текст : электронный // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. Свердловск. – 1975. – С 3–14. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27327162&> (дата обращения 15.03.2023).

98. Маргайлик, Г.И. Справочник озеленителя: учеб. пособие / Г.И. Маргайлик. – М. : Полымя, 1999. – 144 с. – Текст : непосредственный.

99. Матвеева, Р.Н. Изменчивость показателей 17-летних модельных деревьев сосны кедровой сибирской / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Ю.Е. Щерба и др. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2023. – Т. 41. – № 2. – С. 145-151.

100. Матвеева, Р.Н. Интродукция растений в дендрарии СибГТУ / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.Б. Романова. – Красноярск : СибГТУ, 2000. – 194 с. – Текст : непосредственный.

101. Матвеева, Р.Н. Интродукция деревьев и кустарников в условиях юга Средней Сибири: учебное пособие / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова. – Красноярск : СибГТУ, 2009. – 128 с. – Текст : непосредственный.

102. Машинский, В.Л. Проектирование озеленения жилых районов / В.Л. Машинский, Е.Г. Залогина. – Москва : Стройиздат, 1978. – 111 с. – Текст : непосредственный.

103. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации. Утверждены Председателем Госстроя России (приказ № 153 от 15.12.1999 г.). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200041607?ysclid=llh770a8a7655781568> (дата обращения: 15.01.2023).

104. Медведев, Я.В. Благоустройство городов / Я.В. Медведев, З.И. Александровская, Е.М. Букреев, Н.Н. Юксевич. – М. : Высш. шк., 2009. – 98 с. – Текст : непосредственный.

105. Мелодинский, Д.Л. «Ризома» как основа понимания масштабности в архитектуре постмодернизма / Д.Л. Мелодинский. – Текст : непосредственный // Архитектон: известия вузов. 2013. – № 42. – с. 31-39.

106. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений (Минстрой России, 1997 г.) Введен в действие 01.01.1997. Разработан АКХ им. К.Д. Памфилова. Утвержден Департаментом ЖКХ 01.01.1997. – URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294815/4294815098.htm> (дата обращения: 12.11.2022).

107. Милютин, Л.И. Влияние идей В.Н. Сукачева на развитие генетико-селекционных исследований древесных растений / Л.И. Милютин, Е.Н. Муратова, А.Я. Ларионова. – Текст : непосредственный // Лесоведение. – 2005. – №4. – С. 12-17.

108. Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края. Краевое государственное бюджетное учреждение «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края». – Красноярск, 2021. – URL: <http://www.krassecology.ru> (дата обращения: 25.08.2022).

109. Мирон, К.Ф. Изучение некоторых вопросов корневого питания тополей с помощью меченого фосфора / К.Ф. Мирон, С.Б. Кочановский. – Текст : электронный // Вопросы лесоведения и лесоводства : сборник статей. – 1965. – № 1. – С. 85-94. – URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/44164> (дата обращения: 15.02.2023).

110. Мирон, К.Ф. К итогам первичного отбора тополей / К.Ф. Мирон. – Текст : электронный // Пути повышения продуктивности лесов : материалы Всесоюзного совещания по повышению продуктивности лесов. – 1966. – С. 169-174. – URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/43395> (дата обращения: 15.02.2023).

111. Мокринец, К.С. Оценка геоморфологических условий территории г. Красноярска и его окрестностей как среды жизни человека : диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук : специальность 25.00.25 «Геоморфология и эволюционная география» / Мокринец Кирилл Сергеевич ; Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2012. – 144 с. – Текст : непосредственный.

112. Морозова, Е.В. Особенности сортоиспытания перспективных для защитного орошаемого и богарного лесоразведения видов, гибридов и форм тополей в условиях сухой степи нижнего Поволжья / Е. В. Морозова, А. П. Иозус. – Текст : электронный // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 11-2. –

С. 306-310. – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36229> (дата обращения: 10.02.2023).

113. Мясоедова, Н.В. Инженерная графика / Н.В. Мясоедова, Л.М. Леонова, Ф.Н. Притыкин, Л.И. Кошелева. – Омск : ОмГТУ, 2005. – 52 с. – Текст : непосредственный.

114. Некоторые подходы к геоинформационному картографированию зеленых насаждений / Л.К. Трубина, П.И. Муллаярова, Е.И. Баранова, О.Н. Николаева. – Текст : непосредственный // журнал ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2014. – № 2 (2 том). – С. 68-73.

115. Неверова, О.А. Изучение аккумулирующей способности почв и древесных растений в условиях техногенного загрязнения г. Кемерово / О.А. Неверова. – Текст : непосредственный // Проблемы региональной экологии. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2000. – Вып. 8. – С. 198.

116. Некрасов, В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации / В.И. Некрасов. – М. : Наука, 1980. – 102 с. – Текст : непосредственный.

117. Нефёдов, В.А. Городской ландшафтный дизайн / В.А. Нефёдов. – СПб. : «Любавич», 2012. – 320 с. – Текст : непосредственный.

118. Николаевская, Т.В. Эколого-физиологическая оценка устойчивости растений к трем газам (SO_2 , H_2S , NH_3) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук : специальность 03.00.16 «Экология» / Николаевская Татьяна Владимировна ; Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева. – Москва, 1992. – 22 с. – Текст : непосредственный.

119. Николаевский, В.С. Фитомониторинг, его значение и роль в системе био- и экологического мониторинга. – Текст : непосредственный // Методология экологического нормирования. – Харьков. – 1990. – С.97-98.

120. Орешенко, А.П. Особенности выращивания посадочного материала тополя в условиях южной тайги Средней Сибири : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» / Александр Павлович

Орешенко ; Сиб. гос. технол. ун-т. – Красноярск, 2004. – 22 с. – Текст : непосредственный.

121. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году : Государственный доклад. – Москва : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с.

122. Оценка состояния зеленых насаждений России / Лесная промышленность. – 2016. – URL: http://wood-prom.ru/analitika/14497_otsenka-sostoyaniya-zelenykh-nasazhdeniy-rossii (дата обращения 21.02.2022).

123. Панов, А.И. Изменчивость сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в городских посадках (на примере г. Красноярск) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» / Панов Алексей Иванович. – Красноярск, 2021. – 20 с. – Текст : непосредственный.

124. Пивоваров, Ю.П. Гигиена и экология человека / Ю.П. Пивоваров. – М. : Издательство «Икар». – 1999. – 398 с. – Текст : непосредственный.

125. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 года N 2047 «Об утверждении правил санитарной безопасности в лесах РФ». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573053313> (дата обращения: 02.09.2022). – Текст : электронный.

126. Приказ Госстроя РФ № 153 от 15 декабря 1999 г. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=49758&ysclid=lhha97przw3505405885> (дата обращения 22.09.2022).

127. Принципы сохранения естественных экосистем при оптимизации компонентов ландшафта в сферах влияния инженерных и промышленных проектов, изменяющих ландшафт / К.И. Эрингис, Р.Ю. Пакальнис, Р.А. Будрюнас, Т.Т. Бумблаускис. – Текст : непосредственный // Двенадцатый междунар. ботан. конгресс. Секция 18: Охрана растит. мира. Симпозиум 3: Охрана растит. мира как компонента урбанизир. ландшафта. – Вильнюс : Ин-т ботаники АН ЛитССР, 1975. – 18 с.

128. Прохоров, Б.Б. Экология человека / Б.Б. Прохоров. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с. – Текст : непосредственный.

129. Прохорова, М.И. Главное управление по планировке и застройке городов и поселков Комитета по делам архитектуры при Совете министров СССР / М. И. Прохорова. – Москва : Государственное архитектурное издательство, 1946. – 60 с. – Текст: непосредственный.

130. Психология городского пространства. – 2021. – URL: <https://archsovet.msk.ru/article/gorod/psihologiya-gorodskogo-prostranstva> (дата обращения 06.01.2022).

131. Пузанова, О.А. Экологическая оценка длительного техногенного воздействия на хвойные древостои Приангарья : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 03.00.16 «Экология» / Пузанова Ольга Анатольевна ; Братский государственный университет. – Братск, 2005. – 24 с. – Текст : непосредственный.

132. Редько, Г. И. Биология и культура тополей / Г.И. Редько. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с. – Текст : непосредственный.

133. Решение Красноярского городского Совета депутатов от 25.06.2013 N В-378 (ред. от 16.02.2021, с изм. от 24.01.2023) "Об утверждении Правил благоустройства территории города Красноярска". – URL: <https://docs.cntd.ru/document/432906982?ysclid=lhermwipy343970057> (дата обращения 17.08.2022).

134. Ржевский, С.Г. Идентификация и исследование экспрессии генов стрессоустойчивости у тополей / С.Г. Ржевский, Т.А. Гродецкая, Т.П. Федулова, П.М. Евлаков. – Текст : электронный // Лесотехнический журнал. – 2018. – № 4 (32). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/identifikatsiya-i-issledovanie-ekspressii-genov-stressoustoychivosti-u-topoley> (дата обращения: 21.01.2022).

135. Романова, Л.И. Влияние техногенного загрязнения г. Красноярска на вегетативные органы естественных древостоев сосны обыкновенной / Л.И. Романова. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2018. – Т. 36. – № 5. – С. 417-421.

136. Рубцов, Л. И. Справочник по зеленому строительству / Л.И. Рубцов, А.А. Лаптев. – Киев : Будивельник, 1968. – 280 с. – Текст : непосредственный.

137. Рунова, Е.М. Видовой состав древесных интродуцентов в зеленых насаждениях общего пользования г. Братска / Е.М. Рунова, П.С. Гнаткович. – Текст : непосредственный // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: Материалы XVI Международной научной конференции. – Красноярск : СибГТУ. – 2013. – С.157-161.

138. Рунова, Е.М. Интродукция декоративных древесных растений Восточной Сибири, на примере города Братска / Е.М. Рунова, Н.В. Крамская. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2012. – № 31. – С. 207-208.

139. Саймондс, Дж. О. Ландшафт и архитектура / Дж. О. Саймондс. – Москва : Стройиздат, 1965. – 194 с. – Текст : непосредственный.

140. Салингарос, Н.А. Алгоритмы устойчивого проектирования. Двенадцать лекций об архитектуре / Н. А. Салингарос. – Москва : Кабинетный ученый, 2020. – 272 с. – Текст : непосредственный.

141. Светличная, Е.Ю. Использование формы и цвета в проекте цветника из многолетников / Е.Ю. Светличная, Т.Ю. Аксянова. – Текст : непосредственный // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 58-60.

142. Серебряков, И. Г. Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных) / И. Г. Серебряков. – М., 1962. – 377 с. – Текст : непосредственный.

143. Сиволапов, А.И. Опытные культуры тополя на вырубках учебно-опытного лесхоза ВГЛТА / А.И. Сиволапов, А.И. Чернодубов, В.А. Сиволапов. – Текст : электронный // Лесной журнал. – 2013. – № 1. – С. 33-37. – URL: <http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/465/LX6.pdf> (дата обращения: 11.09.2022).

144. Середнюк, И.И. Восприятие архитектурной среды / И. И. Середнюк. – Львов : Вища школа : Изд-во при Львов. ун-те, 1979. – 202 с. – Текст : непосредственный.

145. Служба строительного надзора и жилищного контроля Красноярского края: официальный сайт. – Красноярск. – URL: <https://www.krasnadzor.ru/gosudarstvennyj-zhilishchnyj-kontrol/формирование-комфортной-городской-среды> (дата обращения: 23.10.23). – Текст: электронный.

146. Смолова, Л. В. Введение в психологию взаимодействия с окружающей средой / Л. В. Смолова. – Санкт-Петербург : Речь, 2008. – 379 с. – Текст : непосредственный.

147. Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство. Древодводство / Т.А. Соколова. – Москва : Академия, 2012. – 350 с. – Текст : непосредственный

148. Сомов, Е.В. Таксация насаждений сосны обыкновенной в городских посадках на примере г. Хабаровска : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.03.02 «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация» / Сомов Евгений Владимирович ; Сиб. гос. технол. ун-т. – Красноярск, 2012. – 18 с. – Текст : непосредственный.

149. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209?ysclid=lh1jf3vdg1774589730> (дата обращения 12.03.2022).

150. Справочник архитектора / Акад. стр-ва и архитектуры СССР, Ин-т градостроительства и район планировки ; ред. В. А. Шквариков [и др.]. – Москва : Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. Т. 3, 2 полутом : Озеленение городов / составитель: Л. С. Залеская, В. Д. Александрова. – 1960. – 463 с. – Текст : непосредственный.

151. Средняя Сибирь : природные условия и естественные ресурсы СССР / Акад. наук СССР, Ин-т географии. – Москва : Наука, 1964. – 480 с. – Текст : непосредственный.

152. Степень, Р.А. Биоиндикационная оценка загрязнения воздушной среды г. Красноярска / Р.А. Степень, О.А. Есякова. – Текст : непосредственный // Системы. Методы. Технологии. – 2013. – № 4 (20). – С. 184-187.

153. Страусманис, И.А. Информативно-эмоциональный потенциал архитектуры / И.А. Страусманис. – Москва : Стройиздат, 1978. – 120 с. – Текст : непосредственный.

154. Ступакова, О.М. Биометрические показатели сортовых тополей Дендрария СибГУ / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Лесное хозяйство: материалы 88-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). – Минск : БГТУ, 2024. - с. 489-492.

155. Ступакова, О.М. Видовое разнообразие и композиция дендрофлоры сибирских городов на примере скверов г. Красноярска / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Лесное хозяйство: материалы 88-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). – Минск : БГТУ, 2024. - с. 492-494.

156. Ступакова, О.М. Видовое разнообразие, композиция и состояние искусственных хвойных насаждений скверов города Красноярска / О.М. Ступакова, Т.Ю. Аксянова. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2023. – Т. 41. – № 2. – С. 158-161.

157. Ступакова, О.М. Видовой состав и состояние искусственных насаждений г. Красноярска на примере скверов / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Сохранение и рациональное использование биологических ресурсов в системе устойчивого лесопользования : материалы Международной научно-практической конференции (27-29 сентября 2022 г.). – Гомель : Институт леса НАН Беларуси, 2022. – с. 74-75.

158. Ступакова, О.М. Виды рода *Populus* в насаждениях Красноярска / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Инновационные тенденции развития российской науки. Часть 1: материалы XIV международной научно-практической конференции (7-9 апреля 2021). – Красноярск, КрасГАУ, 2021. – с. 99-101.

159. Ступакова, О.М. Виды рода *Populus*L., перспективные для различных отраслей хозяйственной деятельности человека в условиях Сибири / О.М. Ступакова, А.А. Матросова, Я.В. Мезенина. – Текст : непосредственный // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы всероссийской научно-практической конференции (22-23 апреля 2021). – Красноярск : СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2021. - с. 51-52.

160. Ступакова, О.М. Критерии, необходимые в исследовательской и проектной деятельности в области ландшафтной архитектуры на примере города Красноярска / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Вестник ландшафтной архитектуры. – Москва : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – с. 84-86.

161. Ступакова, О.М. Морфология и экология сортовых тополей Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Экология родного края: проблемы и пути их решения (материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием [26-27 апреля 2022 г.]). – Киров : ВятГУ ; ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2022. – с. 199-201.

162. Ступакова, О.М. Некоторые аспекты фенологии популетума СибГУ им. М.Ф. Решетнева (г. Красноярск) / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Сохранение и рациональное использование биологических ресурсов в системе устойчивого лесопользования : материалы Международной научно-практической конференции (27-29 сентября 2022 г.). – Гомель : Институт леса НАН Беларуси, 2022. – с. 76-77.

163. Ступакова, О.М. Перспективный ассортимент древесных пород для озеленения города Красноярска / О.М. Ступакова, Я.В. Мезенина, Д.А. Выходцева, А.А. Матросова. – Текст : непосредственный // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск. – 2020. – С. 319-321.

164. Ступакова, О.М. Перспективные виды рода *Populus* L. / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (всероссийской) научно-практической конференции (15.04.2021). – Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – с. 204-207.

165. Ступакова, О.М. Ранжирование общественных пространств на примере скверов / О.М. Ступакова, Ю.Е. Щерба, Т.Ю. Аксянова. – Текст : непосредственный // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Красноярск. – 2022. – С. 145-147.

166. Ступакова, О.М. Сортовые тополя Дендрария СибГУ им. М.Ф. Решетнева / О.М. Ступакова. – Текст : непосредственный // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений (материалы XXV Международной научной конференции [19 апреля 2022 г.]). – Красноярск : СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2022. – с. 93-95.

167. Таран, И.В. Зеленое строительство в малых городах / И.В. Таран, А.М. Агапова. – Новосибирск : Наука, 1987. – 197 с. – Текст : непосредственный.

168. Теодоронский, В. С. Ландшафтно-архитектурные аспекты мониторинга зеленого фонда города / В. С. Теодоронский. – Текст : непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. – 1999. – № 2. – С. 22-25.

169. Теодоронский, В.С. Объекты ландшафтной архитектуры / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая ; М-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. ун-т леса. – Москва : Изд-во Моск. гос. ун-та леса (МГУЛ), 2003. – 300 с. – Текст : непосредственный.

170. Теодоронский, В.С. Озеленение населенных мест с основами градостроительства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.С. Теодоронский, В.И. Горбатова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2011. – 128 с. – Текст: непосредственный.

171. Тетиор, А.Н. Архитектурно-строительная экология. Устойчивое строительство / А.Н. Тетиор. – Москва, 2003. – 447 с. – Текст : непосредственный.
172. Тетиор, А.Н. Городская экология / А.Н. Тетиор. – Москва : Академия, 2007. – 330 с. – Текст : непосредственный.
173. Тимченко, Н. А. Тополя в озеленении городов Амурской области / Н. А. Тимченко. – Текст : электронный // Комплексное использование природных ресурсов. – 2008. – С. 31-36.–URL: <http://irbis.dalgau.ru/DigitalLibrary/NI/480.pdf> (дата обращения: 10.02.2022).
174. Трифонова, Т.А. Экология человека / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко. – Владимир : Изд-во ВГУ, 2007. – 154 с. – Текст : непосредственный.
175. Усманов, А.У. Дикие и культурные тополи средней Азии : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Усманов А.У ; Академия Наук Узбекской ССР. Объединенный ученый совет по биологическим наукам. отделения химико-технологических и биологических наук. – Ташкент, 1966. – 46 с. – Текст : непосредственный.
176. Усова, Е.А. Адаптация дальневосточных древесных видов в зеленой зоне г. Красноярска / Е.А. Усова. – Текст : непосредственный // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 4 (9). – С. 267-269.
177. Фалалеев, Э.Н. Леса Сибири / Э.Н. Фалалеев. – Красноярск : КрасГАУ, 1982. – 135 с. – Текст : непосредственный.
178. Федулова, Т. П. Изучение генетического разнообразия сортообразцов тополя (*Populusl.*) на основе SSR-маркеров / Т.П. Федулова, А.М. Кондратьева, П.М. Евлаков, И.И. Марчук. – Текст : электронный // Лесотехнический журнал. – 2016. – № 4 (24). – С. 105-111. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-geneticheskogo-raznoobraziya-sortoobraztsov-topolya-populus-l-na-osnove-ssr-markerov> (дата обращения: 26.01.2022).
179. Фетт, В. Атмосферная пыль: пер. с нем / В. Фетт, Н.М. Томсон. – Изд-во иностр. лит, 1961. – 336 с. – Текст : непосредственный.
180. Филин, В.А. Видеоэкология : что для глаза хорошо, а что – плохо / В. А. Филин. – Москва : Видеоэкология, 2006. – 505 с. – Текст : непосредственный.

181. Хакен, Г. Тайны восприятия / Г. Хакен, М. Хакен-Крелль. – Москва : Институт компьютерных исследований, 2002. – 272 с. – Текст : непосредственный.

182. Хомич, В.А. Экология городской среды / В.А. Хомич. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с. – Текст : непосредственный.

183. Хромов, С.П. Метеорология и климатология для географических факультетов : учебник для географических факультетов университетов / С.П. Хромов. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. – 455 с. – Текст : непосредственный.

184. Хьюбел, Д. Глаз, мозг, зрение / Д. Хьюбел; перевод с англ. О.В. Левашова, Г.А. Шараева; под ред. А. Л. Бызова. – Москва : Мир, 1990. – 239 с. – Текст : непосредственный.

185. Царев, А.П. Динамика сохранности и продуктивности настоящих тополей при испытании в условиях умеренного климата / А.П. Царев, Р.П. Царева, В.А. Царев. – Текст : электронный // Информационный вестник ВОГиС. – 2010. – № 2. – С. 659–668. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogoletnee-sortoispytanie-mezhseksionnyh-gibridov-topolya-v-usloviyah-tsentralno-chernozemnoy-lesostepi/viewer> (дата обращения: 15.02.2022).

186. Царев, А.П. Сортоведение тополя / А.П. Царев. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1986. – 152 с. – Текст : непосредственный.

187. Царев, А.П. Экономическая эффективность полезащитных полос из обычных и сортовых тополей / А.П. Царев, В.А. Царев. – Текст : электронный // Resources and Technology. – 2008. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-effektivnost-polezaschitnyh-polos-iz-obychnyh-i-sortovyh-topoley> (дата обращения: 20.01.2023).

188. Царев, В.А. Возраст количественной спелости древесины сортовых тополей в условиях ЦЧР / В.А. Царев. – Текст : непосредственный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. – № 5-3(10-3). – С. 70-74.

189. Царев, В.А. Эффективность сортовых тополей в степной зоне / В.А. Царев. – Текст : электронный // ResourcesandTechnology. – 2003. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-sortovyh-topoley-v-stepnoy-zone> (дата обращения: 26.01.2023).

190. Царев, Р.П. Интродукция евро-американских культиваров тополя в защитные лесные насаждения центрального черноземья / Р.П. Царев, В.А. Царев, Е.Н. Милигула. – Текст : непосредственный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : материалы научно-практической конференции. – Воронеж : ВГЛУ, 2020. – № 3(50). – с. 79-83.

191. Царева, Р.П. Интродукция евроамериканских культиваров тополя в защитные лесные насаждения Центрального Черноземья / Р.П. Царева, В.А. Царев, Е.Н. Милигула. – Текст : электронный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2020. – № 3(50). – С. 79-83. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44561166> (дата обращения: 20.02.2023).

192. Черешнева, Н.В. Значение зеленых насаждений и элементов внешнего благоустройства в улучшении микроклимата жилой застройки Волгограда / Н.В. Черешнева, И.В. Черешнев. – Текст : непосредственный // Строительство и архитектура. – 2006. – №. 6. – С. 198.

193. Черкасов, М. И. Композиции зеленых насаждений / М.И. Черкасов. – М. : Изд-во М-ва коммун. хозяйства РСФСР, 1960. – 344 с. – Текст : непосредственный.

194. Черникова, К.В. Оценка соответствия параметров ландшафтных ресурсов зеленой зоны города Красноярска и экологических ниш травянистых растений для создания городских газонов / К.В. Черникова, Е.В. Авдеева, К.А. Рудин. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2019. – Т. 37. – № 2. – С. 130-138.

195. Чернодубов, А.И. Подкормка маточных плантаций тополей / А.И. Чернодубов. – Текст : электронный // Лесной журнал. – 2001. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podkormka-matochnyh-plantatsiy-topoley> (дата обращения: 10.02.2023).

196. Чернышенко, О.В. Пылефильтрующая способность древесных растений / О.В. Чернышенко. – Текст : непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. – 2012. – № 3. – С. 7-10.

197. Чиндяева, Л.Н. Древесные растения-интродуценты в урбанизированной среде Новосибирска / Л.Н. Чиндяева. – Текст : непосредственный // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: матер, междунар. конф. – Кемерово : КРЭОО «Ирбис», 2006. – С. 116-120.

198. Чукарина, А.В. Перспективы выращивания культур гибридных тополей в пойме Дона / А.В. Чукарина. – Текст: электронный // Лесохозяйственная информация. – 2014. – № 2. – С. 65-73. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21582104> (дата обращения: 20.01.2022).

199. Шведов, В.В. Информационно – управленческие технологии в сфере благоустройства территории муниципального образования / В.В. Шведов, Р.Т. Латыпов, А.А. Якимов. – Текст : непосредственный // Новая индустриализация: мировое, национальное, региональное измерения : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, 6 декабря 2016 г. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2016. – С. 94-98.

200. Шестак, К.В. Интродукция некоторых видов семейства Rosaceae в Дендрарии Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева / К.В. Шестак. – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5 (140). – С. 318-322.

201. Шишкин, С.В. Размножение видов и гибридов тополя (*Populus L.*) зимними стеблевыми черенками / С. В. Шишкин. – Текст : электронный // XV Международная научно-практическая конференция «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». – 2016. – № 15. – С. 295-298. – URL: <http://elibrary.asu.ru/xmlui/bitstream/handle/asu/3265/295-298.pdf?sequence=1> (дата обращения: 15.02.2023).

202. Шмарин, Н.В. Экологическое картографирование городских объектов озеленения (на примере города Красноярск) / Н.В Шмарин, Е.В. Авдеева, И.И.

Кулаков. – Текст : непосредственный // Проблемы озеленения крупных городов : Сборник материалов XX Международного научно-практического форума. 12-13 сентября 2018 г. – Москва : ВДНХ, 2018. – С. 97-98.

203. Штейнбах, Х.Э. Психология жизненного пространства / Х.Э Штейнбах, В.И. Еленский. – Санкт-Петербург : Речь, 2004. – 239 с. – Текст : непосредственный.

204. Экология города / под ред. В.В. Денисова. – Ростов н/Д : Издательский центр "МарТ", 2008. – 832 с. – Текст : непосредственный.

205. Экология города / под ред. Н.С. Касимова. – Москва : Научный мир, 2004. – 624 с. – Текст : непосредственный.

206. Красноярск. Администрация города : сайт. Красноярск. – 2008-2022 – . – URL: <http://www.admkrsk.ru/> (дата обращения 14.04.2022). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.

207. МСА и архитектурное образование. – Текст : электронный // Pandia : [сайт]. – 2009-2023. – URL: <https://pandia.ru/text/77/216/5561.php?ysclid=lhsfuntnbdq281658955> (дата обращения 29.04.2022).

208. Окружающая среда Санкт-Петербурга. – 2016-2023 – . – URL: <https://ecopeterburg.ru> (дата обращения 18.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Изображения : электронные.

209. Проект Россия. – 2095-2023 – . – URL: <https://prorus.ru/> (дата обращения 14.01.2023). – Режим доступа : свободный. – Изображения : электронные.

210. Шапиро, О. Общественное пространство – это лишь одна из функций города, которая должна быть адекватна месту. – Текст : электронный // Wowhaus.ru : [сайт]. – 2013. – URL: https://wowhaus.ru/img/publish/2018/228-245_p_Shapiro.pdf?ysclid=lh61k7bin5638787370 (дата обращения: 18.05.2022).

211. Ecology. – 2020 – . – URL: <https://ecology.md/ru/> (дата обращения 04.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Изображения : электронные.

212. OpenStreetMap : сайт. – 2021 – . – URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата обращения: 25.08.2022). – Режим доступа : для зарегистрированных пользователей. – Данные : электронные.

213. Aksyanova, T.Y. Problems of urban phytocenoses on the example of the city of Krasnoyarsk / T.Y. Aksyanova, O.M. Stupakova, M.V. Repyah, E.A. Usova. – direct text // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. С. – 82007.

214. Bamberg, S. How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question / S. Bamberg. – direct text // Journal of Environmental Psychology. – Vol. 23. – №. 1. – 2003. – P. 21-32.

215. Bennet, J.H. Absorption of gaseous air pollutants by a standardized plant canopy / J.H. Bennet, A.C. Hill. – direct text // J. Air Pollut. Control Assoc. – 1973. – Vol. 23. – P. 203-206.

216. Bezrukikh, V.A. Substantiation of species composition of woody plants taking into account dendroclimatic zoning of the territory of Krasnoyarsk / V.A. Bezrukikh, E. V. Avdeeva, E. A. Selenina, A. I. Panov. – direct text // Technologies and equipment of gardening and landscape construction : articles of the International scientific and practical conference. – Krasnoyarsk, 2020. – P. 16-32.

217. Bogdan, S. Genetic variation in growth traits in a *Quercus robur*. L. open-pollinated progeny test of the Slavonian provenance / S. Bogdan, I. Katicic-Trupcevic, D. Kajba. – direct text // *Silvae genet.* – 2004. – № 5-6. – P. 198-201.

218. Craik, K.H. The act Frequency Approach to Personality / K.H. Craik, 1983, D.M. Buss. – direct text // *Psychological Review.* – 1983. – Vol. 90. – № 2. – P. 105-126.

219. Ennos, A.R. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure / A.R. Ennos, S.E. Gill, J.F. Handley, S. Pauleit. – direct text // *Built environment.* – 2007. – №1. – P. 115-133.

220. Eleven Principles for Creating Great Community Places // Project for Public Spaces : website. – URL: <https://www.pps.org/article/11steps>. – electronic text (date of of the adress: 06.01.2023).

221. Field performance of Populus in short-rotation intensive culture plantations in the north-central U.S. / E. A. Hansen, M. E. Ostry, W. D. Johnson, D. N. Tolsted [et al]. – Text : electronic // Research Paper North Central Forest Experiment Station, USDA Forest Service. – 1994. – № 320. – 13 pp. – URL: <https://doi.org/10.2737/NC-RP-320> (date of of the adress: 10.01.2023).

222. Heath, R.L. Initial events in injury to plants air pollutants / R.L. Heath. – direct text // Ann. Rev. Plant Physiol. – 1980. – P. 395-431.

223. Karki, L., Tigerstedt P.M. A Definition and exploitation of forest tree ideotypes in Finland / L. Karki, P.M. Tigerstedt. – direct text // Attributes of tree as crop plants. Edinburgh. Inst. Of terrestrial ecology. – 1985. – P. 102-109.

224. Landgraf, D. Biomass Yield of 37 Different SRC Poplar Varieties Grown on a Typical Site in North Eastern Germany / D. Landgraf, C. Carl, M. Neupert. – Text : electronic // Forest. – 2020. – № 11. – P. 1048. – URL: <https://doi.org/10.3390/f11101048> (date of of the adress: 10.12.2022).

225. Lynch, K. The Image of the City / K. Lynch. – Cambridge MA : MIT Press. – 1960. – 194 p. – direct text.

226. Martin, M.H. The impact and fate of heavy metals in an oak woodland ecosystem / M.H. Martin, R.J. Bullock.– direct text // Toxic metals in soil-plant systems / Ed S. M. Ross. – New York. – 1994. – P. 327-365.

227. Milgram, S. The experience of living in cities / S. Milgram. – Science, 1970. – 167 p. – direct text.

228. Oberndorfer, E. Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services / E. Oberndorfer. – BioScience. – 2007. – p. 823. – direct text.

229. Raunkiaer, C. The life form of plants and statistical plant geography / C. Raunkiaer. – Oxford, 1934. 632 p. – direct text.

230. Russell, J.A. Environmental Psychology / J. A. Russell, L. M. Ward. – direct text // Annual Review of Psychology. – 1982. – № 33. – P. 651-688.

231. Tsuchida, J. A Source of Inspiration: The Spirit of Space through the Architecture of Louis I. Kahn / J. Tsuchida. – Xlibris, 2015. – 114 p. – direct text.

232. Williams, N.S. Green roofs for a wide brown land: Opportunities and barriers for rooftop greening in Australia / N.S. Williams, J.P Rayner, K.J. Raynor. – direct text // Urban Forestry & Urban Greening. – 2009. – №10. – P. 245-251.

ПРИЛОЖЕНИЕ А**(обязательное)****Официальный ответ Департамента городского хозяйства**
**ДЕПАРТАМЕНТ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

Карл. Маркса ул., 93, г. Красноярск, 660049, тел. (8-391) 265-31-93, факс (8-391) 265-82-66
e-mail: adm@admkrsk.ru, www.admkrsk.ru, ИНН/КПП 2466092184/246601001

На № 02.09.2011 от № 11/1164-1111

Научному руководителю
диссертационной работы,
кандидату сельскохозяйственных
наук, доценту Сибирского
государственного Университета
наука и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева

Аксяновой Т.Ю.,

пр. Мира, д. 82,
г. Красноярск, 660049

info@sibsau.ru

О рассмотрении обращения

Уважаемая Татьяна Юрьевна!

В ответ на Ваше обращение по вопросу подтверждения данных сообщаем, что списочные данные объектов озеленения общего пользования, результаты ранжирования скверов и выбор модельных объектов актуальны.

Заместитель руководителя
департамента по благоустройству

Н.В. Артюков

По адресу Юлье Владимировне
Александровне Алёшиной Погодиной, 227-14-12
15396-2224 (С) ПРОСБТ

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Реестр и ранжирование

Таблица А.1 – Реестр объектов озеленения общего пользования г. Красноярск

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Свердловский район	
Национальный парк	«Красноярские Столбы», ул. Карьерная, 26а
Парк	«Роев ручей», ул. Свердловская, 293
Парк	«Бобровый лог», ул. Сибирская, 92
Парк	«Остров сокровищ», ул. Свердловская, 291
Бульвар	Ярыгинская набережная, район Предмостной площади и ул. Гладкова
Сквер	«Паниковка», ул. Королёва, 10а
Сквер	«Сказочный», ул. А. Матросова, 30/2
Сквер	«Универсиады», ул. Свердловская, 86
Сквер	Памятник Великой Отечественной Войне 1941-1945 «Слава народу победителю», ул. Свердловская, 33
Сквер	«Сибирский каторжный путь», пр. Красноярский рабочий, 171
Сквер	Площадь Я. М. Свердлова, ул. 60 лет Октября, 46
Сквер	Памятник А. Матросову, ул. Матросова, 10
Сквер	Предмостная площадь, пр. Красноярский рабочий, 172
Сквер	«Красстрой», ул. Карамзина, 12а
Сквер	Арена Платинум, ул. Лесников, 21
Сквер	«Мебелева», пр. Красноярский рабочий, 160/2
Сквер	ж/д станция Енисей, ул. Свердловская, 59а
Итого: четыре парка, один бульвар и 12 скверов	
Железнодорожный район	
Сквер	«Уют», пересечение ул. Маерчака, ул. Красной Гвардии, ул. Железнодорожников
Сквер	им. А.И. Чмыхало, пересечение ул. Яковлева, ул. Толстого, ул. Белопольского
Сквер	ул. 1905 года

Продолжение таблицы А.1

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Сквер	Красная площадь, пересечение ул. К. Маркса, ул. Профсоюзов, ул. Робеспьера
Сквер	Площадь ж/д вокзала, ул. 30 Июля, 1
Сквер	ул. Железнодорожников, 24а
Сквер	ул. Баумана, 25
Сквер	ул. Республики, 72
Сквер	ул. Железнодорожников, 10 (ост. «Физкультурный техникум»)
Сквер	ул. Маерчака, 31
Сквер	ул. Маерчака, 31 (ост. Маерчака)
Сквер	«Молодёжный», ул. Калинина, 47д/1
Сквер	ул. Маерчака, 37 (ост. «Кинотеатр Космос»)
Сквер	ул. Ладо Кецховели, 30
Сквер	ул. Железнодорожников, 18а
Сквер	ул. Профсоюзов, 54
Сквер	ул. Маерчака, 18
Парк	«Гагарина», пересечение ул. Омская, ул. Мечникова, ул. Ладо Кецховели, пр. Свободный
Итого: один парк, 17 скверов	
Советский район	
Сквер	Площадь Победы, ул. Шахтёров (ост. «Площадь Победы»)
Сквер	ул. Белинского, 1
Сквер	ул. П. Железняка, 1
Парк	Остров Татышев
Сквер	ул. Аэровокзальная, 11(восточная часть)
Сквер	ул. Аэровокзальная, 11 (западная часть)
Сквер	ул. Аэровокзальная, 10
Сквер	«Строителей», ул. Весны, 5
Сквер	ул. П. Железняка, 36
Сквер	ул. 78 Добровольческой бригады, 3
Сквер	ул. П. Железняка, 9а

Продолжение таблицы А.1

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Парк	имени 400-летия города, ул. Октябрьская, 10а
Парк	«Сады мечты», ул. Авиаторов, 33
Сквер	им. Василия Молокова, ул. 78 Добровольческой бригады, 11
Сквер	«Наша десятка», ул. Молокова, 7
Бульвар	ул. Молокова, 17
Сквер	ул. Молокова, 27
Сквер	ул. Батурина, 7
Сквер	ул. Весны, 7б
Сквер	ул. Весны, 6
Сквер	ул. 9 мая, 74
Сквер	ул. П. Ломако, 8
Парк	пр. Ульяновский, 18
Бульвар	ул. Ферганская, 3
Парк	«Гвардейский», ул. Новгородская, 11
Сквер	ул. Устиновича, 1
Сквер	«Космонавтов», ул. Тельмана, 30г
Сквер	пересечение ул. Metallургов, 47, ул. Тельмана, 47
Сквер	ул. Тельмана, 38/1
Сквер	ул. Тельмана, 55г
Сквер	ул. Водопьянова, 13
Бульвар	ул. Светлогорская, 10
Сквер	ул. Урванцева, 23
Сквер	им. Бориса Рязова, пр. 60 лет СССР, 12
Сквер	«Молодежный», пр. Молодежный, 5
Сквер	пр. Metallургов, 38
Сквер	«Журналистов», ул. Краснодарская, 7б
Сквер	скрепы у Дворца труда и согласия, пр. Metallургов, 22
Сквер	пр. Metallургов, 6
Сквер	пр. Комсомольский, 2а

Продолжение таблицы А.1

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Сквер	ул. 9 Мая, 77 (ТРЦ «Планета»)
Итого: четыре парка, три бульвара и 33 сквера	
Ленинский район	
Сквер	«Черемушки», ул. Шевченко, 13
Сквер	«Юнга», ул. Шевченко, 60
Сквер	ул. Юности, 22
Сквер	Площадь влюбленных, ул. Коломенская, 25
Сквер	Площадь ДК им. 1 мая, ул. Юности, 16
Сквер	«Одесский», ул. Одесская, 7
Сквер	«Молодежный», пр. Красноярский рабочий, 35
Сквер	«Солнечный», ул. 26 Бакинских комиссаров, 26
Сквер	ул. 2-ая Краснофлотская, 17а-21
Сквер	«Корнетовский», пр. Красноярский рабочий, 86
Сквер	«Семейный», пр. Красноярский рабочий, 74г
Сквер	Площадь им. В.П. Котельникова, пр. Красноярский рабочий, 31
Сквер	ул. Учумская, 2/2
Сквер	пересечение ул. Инструментальная, пр. Красноярский рабочий
Сквер	пересечение пр. Красноярский рабочий, пер. Ярцевский
Парк	им.1 мая, ул. Центральный проезд, 9
Парк	«Звезда», ул. Технический поселок, 17/1
Парк	ТЭЦ-1, пр. Красноярский рабочий, 1
Бульвар	пр. Красноярский рабочий, 74б
Бульвар	пр. Красноярский рабочий, 58
Бульвар	перед АО «Красмаш», пр. Красноярский рабочий
Итого: 15 скверов, три парка и три бульвара	
Октябрьский район	
Сквер	«Серебряный», ул. 2-я Хабаровская, 8а
Сквер	«Фестивальный», ул. Новая заря, 2
Сквер	«Лесок», ул. 2-я Ботаническая

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Сквер	«Лучистый», ул. Карбышева, 6
Сквер	«Сиреневый», ул. Копылова, 76
Сквер	«Цветочные часы», ул. Годенко, 7
Сквер	ул. Вербная, 4
Сквер	ул. Ботанический бульвар, 17д
Сквер	Площадь перед ГорДК, пр. Свободный, 48
Сквер	ул. Киренского, 122
Сквер	Комсомольская площадь, пр. Свободный, 73а
Сквер	ул. Лесная, 55а/1
Сквер	ул. Мирошниченко, 22
Сквер	«Добрый», ул. Новосибирская, 39а
Сквер	ул. Фруктовая, 3
Парк	«Юннатов», ул. Киренского, 23
Парк	«Троя», ул. Баумана, 21/1
Парк	«Прищепка», ул. Садовая, 2г/1
Парк	«Гремячая грива», пр. Свободный, 82 стр.1/2
Бульвар	бульв. Ботанический, ул. Попова
Итого: четыре парка, один бульвар и 15 скверов	
Центральный район	
Лесопарк	Остров Отдыха, Ярыгинский проезд, 2/1
Парк	Центральный парк культуры и отдыха им. Горького, ул. К. Маркса, 151
Парк	«Покровский», ул. С. Разина 62/1
Сквер	Площадь Революции, пр. Мира, 110
Сквер	«Победителей», ул. Конституции СССР, 1
Сквер	«Сурикова», ул. Ленина, 118а
Сквер	Площадь Мира, пр. Мира, 2б
Сквер	ул. Конституции СССР, 17а
Сквер	«Чернышевского», ул. Гагарина, 48а/стр. 3
Сквер	имени Г.В. Юдина, ул. Обороны 21а

Продолжение таблицы А.1

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Сквер	пр. Мира, 1
Сквер	«Дендросад», ул. Линейная, 97
Сквер	им. А.С. Пушкина, пр. Мира, 75
Сквер	ул. К. Маркса, 93
Сквер	Театральная площадь, ул. Перенсона, 2
Сквер	Площадь правосудия, пр. Мира, 17
Сквер	«Валентин и Валентина», пр. Мира, 82
Сквер	ул. Качинская 62 а/1
Сквер	«Геодезистов», ул. Иртышская, 1
Сквер	«Стрелка», ул. П. Железняка, 1
Сквер	«Кедровая шишка», пр. Мира, 35
Сквер	«Детям войны», пр. Мира, 29
Сквер	«Геологов», ул. К. Маркса, 74
Сквер	пр. Мира, 20
Сквер	пр. Мира, 46
Сквер	пр. Мира, 83
Сквер	«Питерский мостик», пр.Мира, 45
Сквер	«Аптекарский сад», пр. Мира, 75
Сквер	им. В.Э. Дзержинского, пр.Мира, 104
Сквер	Площадь им. А.П. Чехова, ул. Богдада, 21
Сквер	им. Сибирского живописца 19 века В.И. Сурикова, пр. Мира, 60
Сквер	ул. А. Лебедевой, 31
Сквер	ул. Вейнбаума, 15 к8
Сквер	имени Сурикова, ул. Сурикова, 26
Сквер	пер. Короткий, 3
Сквер	ул. Качинская, 44
Бульвар	«Александровский», ул. Дубровинского, 72
Бульвар	Левобережная набережная, площадь Мира 2а/1
Бульвар	Левобережная набережная от ул. Горького до ул. Вейнбаума

Категория объекта	Наименование и/или адрес
Итого: три парка, 34 сквера и три бульвара	
Кировский район	
Парк	«На каменке», ул. Павлова, 21
Парк	«Сибсталь», ул. Мичурина, 57
Парк	«ДК Автомобилистов», ул. Кутузова, 93/1
Сквер	«Московский тракт», пр. Красноярский рабочий, 89
Сквер	«Школьный», ул. Луговая, 75
Сквер	«Корнетовский», пр. Красноярский рабочий, 88
Сквер	«Энтузиастов», пр. Красноярский рабочий, 160и
Сквер	кинотеатра «Родина», пр. Красноярский рабочий, 100в
Сквер	«Каменный городок», ул. Щорса, 53
Сквер	«Стела 30 лет Победы», ул. Вавилова, 47
Сквер	ДК Кировский, ул. Кутузова, 93
Сквер	«Добролюбова», ул. Павлова, 40
Сквер	Якорная площадь, пер. Якорный, 10
Сквер	«Юности», ул. Вавилова, 25
Сквер	им. В. В. Маяковского, пр. Красноярский рабочий, 111
Бульвар	им. В. Маяковского, ул. Вавилова, 54г
Бульвар	«Западный», ул. Западная, 10
Итого: три парка, два бульвара и 12 скверов	

Таблица А.2 – Ранжирование скверов по административным районам г. Красноярска (от лидирующих показателей к отстающим)

Административный район	Результаты ранжирования
Кировский	Энтузиастов → ДК Кировский → к/т Родина → Стела 30 лет Победы → Московский тракт → Школьный → Каменный городок → площадь Маяковского → Якорная площадь → площадь Юности → Корнетовский → Добролюбова
Железнодорожный	Уют → Чмыхало → 1905 года → Красная площадь → площадь ЖД вокзала → Железнодорожников 24а → Баумана 25 → о/т Физкультурный техникум → Республики 72 → Маерчака 31 → Молодежный → Ладос Кецховели 30 → к/т Космос → Железнодорожников 18а → Профсоюзов 54 → Маерчака 18
Ленинский	Черемушки → Юнга → на Юности → площадь влюбленных → площадь ДК 1 мая → Одесский → Молодежный → Солнечный → ул. 2-ая Краснофлотская → Корнетовский → Семейный → площадь им. В.П. Котельникова → ул. Инструментальная × пр. им. Газеты «Красноярский рабочий» → ул. Учумская × ул. Амурская
Свердловский	Паниковка → Универсиады → Сказочный → Предместная площадь → площадь Свердлова → Красстрой → Сибирский каторжный путь → Слава народу победителю → памятник Матросову → Мебелев → Арена Платинум → ж/д станция Енисей
Октябрьский	Серебряный → Фестивальный → Лесная 55а/1 → ГорДК → Лесок → Лучистый → Добрый → Комсомольская площадь → Ботанический бульвар 17д → Молодежный → Киренского 122 → Фруктовая 3 → Часы → Мирошниченко 22 → Вербная 4 → Сиреневый
Центральный	Площадь Революции → Победителей → Сурикова ул. Ленина 118а → площадь Мира → Конституции СССР 17а → Чернышевского → имени Г.В. Юдина → музейного центра пр. Мира 1 → Дендросад → им. А.С. Пушкина → напротив администрации г. Красноярска → Театральная площадь → площадь правосудия → Валентин и Валентина → Качинская 62а/1 → Геодезистов → П. Железняк 1 на стрелке → кедровая шишка пр. Мира 35 → детям войны пр. Мира 29 → Геологов → пр. Мира 20 и 16 → пр. Мира 46 → КГПУ пр. Мира 83 → Питерский мостик → Аптекарский сад → им. В.Э. Дзержинского → площадь им. А.П. Чехова → им. В.И. Сурикова пр. Мира 60 → ул. Марковского × ул. Вейнбаума → Вейнбаума 15 к8 → имени Сурикова возле церкви пр. Мира → пер. Короткий 3 → ул. Качинская 44
Советский	Молодежный → ул. Аэровокзальная 10 → ул. П. Железняк 36 → площадь Победы → ул. 9 мая 74и → ул. П. Железняк 1 → им. В. Молокова → им. Б. Рязова → Журналистов → скрепы у Дворца труда и согласия → Наша десятка → Строителей → Космонавтов → пр. Metallургов 38 → П. Ломако 8 → ул. Водопьянова 13 → ТРЦ «Планета» → ул. Белинского 1 → ул. Батурина 7 → ул. Весны 6 → пр. Metallургов 6 → ул. Тельмана 55г → ул. Тельмана 38/1 → ул. Устиновича 1 → пр. Metallургов 47 × ул. Тельмана 47 → ул. Аэровокзальная 11 (восточная часть) → ул. Молокова 27 → ул. П. Железняк 9а → пр. Комсомольский 2а → ул. Весны 76 → ул. 78 Добровольческой бригады 3 → ул. Урванцева 23 → ул. Аэровокзальная 11 (западная часть)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Паспорта модельных скверов

Таблица Б.1 – Паспорт сквера «Паниковка»

Паниковка (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Березовые	Береза повислая	56	56	0	0	14	42	0	0	49	7
	Ольха серая	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Жимолостные	Жимолость татарская	13	0	13	0	13	0	0	0	13	0
Ивовые	Тополь бальзамический	121	121	0	0	4	117	0	0	119	2
Мальвовые	Липа мелколистная	9	9	0	0	1	8	0	1	8	0
Маслиновые	Сирень обыкновенная	104	0	104	0	76	28	0	2	102	0
Розовые	Пузыреплодник калинолистный	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
	Рябина обыкновенная	3	3	0	0	0	3	0	3	0	0
	Черемуха Маака	13	13	0	1	4	8	0	8	5	0
	Черемуха обыкновенная	5	5	0	0	0	5	0	0	5	0
	Яблоня сибирская	164	164	0	0	47	117	0	27	137	0
Вязовые	Вяз приземистый	57	57	0	0	20	37	0	0	57	0

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сапиндовые	Клен ясенелистный	381	291	90	1	84	206	90	3	377	1
Сосновые	Ель сибирская	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	Лиственница сибирская	84	84	0	0	43	41	0	38	46	0
	Сосна обыкновенная	43	43	0	0	28	15	0	0	16	27
Итого	шт.	1056	848	208	4	334	628	90	83	936	37
	%	100	80,3	19,7	0,4	31,6	59,5	8,5	7,9	88,6	3,5

Таблица Б.2 – Паспорт сквера «Уют»

Уют (критические экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Пузыреплодник калинолистный	157	0	157	0	157	0	0	0	157	0
	Рябинник рябинолистный	33	0	33	3	20	0	10	33	0	0
	Черемуха Маака	16	16	0	12	4	0	0	0	16	0
	Черемуха обыкновенная	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	Черемуха виргинская	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0
	Яблоня Недзвецкого	6	6	0	6	0	0	0	0	0	6
	Яблоня сибирская	6	6	0	6	0	0	0	0	0	6
	Рябина обыкновенная	10	10	0	10	0	0	0	0	10	0

Окончание таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Вишня войлочная	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Сосновые	Ель колючая	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
	Ель сибирская	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0
	Лиственница сибирская	16	16	0	10	0	6	0	0	16	0
Барбарисовые	Барбарис обыкновенный	58	0	58	0	58	0	0	58	0	0
Березовые	Береза повислая	19	19	0	19	0	0	0	0	19	0
Кизилловые	Дерен белый	129	0	129	6	123	0	0	0	125	4
Крыжовниковые	Смородина золотистая	5	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	18	18	0	12	0	6	0	2	16	0
	Клен татарский	11	11	0	1	10	0	0	3	8	0
Маслиновые	Сирень венгерская	11	0	11	1	10	0	0	11	0	0
	Сирень обыкновенная	31	0	31	1	30	0	0	31	0	0
Адоксовые	Бузина красная	3	0	3	3	0	0	0	3	0	0
Итого	шт.	536	113	423	97	417	12	10	144	375	17
	%	100	21,1	78,9	18,1	77,8	2,2	1,9	26,9	70	3,1

Таблица Б.3 – Паспорт сквера «Молодежный»

Молодежный (критические экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Розовые	Яблоня сибирская	11	11	0	2	4	5	0	0	9	2
	Кизильник блестящий	237	0	237	0	0	0	237	0	223	14
	Рябина обыкновенная	5	5	0	0	3	2	0	0	5	0
	Пузыреплодник калинолистный	7	0	7	0	0	0	7	0	7	0
	Черёмуха Маака	4	4	0	0	4	0	0	3	1	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	20	20	0	0	0	20	0	0	20	0
	Клен приречный	16	16	0	0	4	12	0	0	16	0
Берёзовые	Береза повислая	3	3	0	1	2	0	0	0	2	1
Крыжовниковые	Смородина золотистая	48	0	48	0	48	0	0	0	48	0
Вязовые	Вяз приземистый	24	24	0	0	6	18	0	0	24	0
Маслиновые	Сирень венгерская	43	0	43	0	43	0	0	0	43	0
Барбарисовые	Барбарис обыкновенный	63	0	63	0	40	23	0	23	22	18
Сосновые	Ель сибирская	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0
	Сосна обыкновенная	5	5	0	0	0	5	0	0	0	5
Бобовые	Карагана древовидная	4	0	4	0	0	4	0	0	4	0
Итого	шт.	492	90	402	5	154	89	244	26	426	40
	%	100	18,3	81,7	1	31,3	18,1	49,6	5,3	86,6	8,1

Таблица Б.4 – Паспорт сквера «Черемушки»

Черемушки (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Маслиновые	Сирень венгерская	15	0	15	2	8	5	0	15	0	0
	Ясень обыкновенный	6	6	0	0	3	3	0	0	3	3
Розовые	Вишня войлочная	2	0	2	0	2	0	0	2	0	0
	Яблоня Недзвецкого	3	3	0	0	3	0	0	3	0	0
	Яблоня сибирская	29	29	0	0	3	26	0	2	26	1
	Кизильник блестящий	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
	Черемуха Маака	12	12	0	0	12	0	0	9	2	1
	Черемуха обыкновенная	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
	Рябина обыкновенная	18	18	0	0	5	13	0	5	13	0
	Груша уссурийская	8	8	0	0	8	0	0	8	0	0
Сосновые	Ель сибирская	18	18	0	4	7	7	0	18	0	0
	Сосна обыкновенная	13	13	0	1	6	6	0	10	2	1
	Лиственница сибирская	16	16	0	2	2	12	0	16	0	0
Березовые	Береза повислая	18	18	0	0	9	9	0	16	2	0
Вязовые	Вяз приземистый	497	37	460	0	7	30	460	0	497	0
Кизилловые	Дерен белый	136	0	136	0	136	0	0	136	0	0
Мальвовые	Липа мелколистная	5	5	0	0	5	0	0	5	0	0

Окончание таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ивовые	Тополь бальзамический	9	9	0	0	9	0	0	0	9	0
	Ива корзиночная	6	6	0	0	6	0	0	6	0	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	6	6	0	2	4	0	0	0	6	0
Адоксовые	Бузина красная	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Крыжовниковые	Смородина альпийская	11	0	11	0	11	0	0	11	0	0
	Смородина красная	1	0	1	1	0	0	0	1	00	0
Итого	шт.	832	205	627	15	246	111	460	264	562	6
	%	100	24,6	75,4	1,8	29,6	13,3	55,3	31,7	67,5	0,8

Таблица Б.5 – Паспорт сквера «Серебряный»

Серебряный (напряженные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Барбарисовые	Барбарис амурский	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	Барбарис обыкновенный	6	0	6	0	6	0	0	0	6	0
Березовые	Береза пушистая	48	48	0	0	48	0	0	20	27	1
Розовые	Вишня войлочная	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	Кизильник блестящий	835	0	835	0	0	75	760	0	733	102
	Пузыреплодник калинолистный	3	0	3	0	3	0	0	0	3	0

Окончание таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Рябина обыкновенная	2	2	0	0	2	0	0	0	2	0
	Рябинник рябинолистный	6	0	6	0	6	0	0	0	6	0
	Спирея серая	19	0	19	0	4	15	0	0	19	0
	Черемуха Маака	23	23	0	0	11	12	0	7	14	2
	Яблоня сибирская	112	112	0	0	48	64	0	2	87	23
Вязовые	Вяз приземистый	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Сосновые	Ель сибирская	12	12	0	0	12	0	0	4	7	1
	Лиственница сибирская	157	157	0	0	119	38	0	6	135	16
	Сосна обыкновенная	11	11	0	0	11	0	0	5	5	1
Ивовые	Ива белая	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	Тополь белый	62	62	0	0	62	0	0	9	51	2
Бобовые	Карагана древовидная	61	0	61	0	10	51	0	0	30	31
Сапиндовые	Клен ясенелистный	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Крушиновые	Крушина ломкая	7	0	7	0	7	0	0	0	7	0
Мальвовые	Липа мелколистная	6	6	0	0	6	0	0	1	5	0
Маслиновые	Сирень венгерская	831	0	831	0	106	0	725	0	737	94
Крыжов-никовые	Смородина золотистая	59	0	59	0	8	0	51	6	47	6
Итого	шт.	2265	435	1830	0	474	255	1536	60	1926	279
	%	100	19,2	80,8	0	20,9	11,3	67,8	2,7	85	12,3

Таблица Б.6 – Паспорт сквера «площадь Революции»

площадь Революции (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Березовые	Береза повислая	24	24	0	5	19	0	0	0	24	0
	Береза пушистая	4	4	0	0	0	4	0	0	4	0
Барбарисовые	Барбарис Гунберга	20	0	20	0	20	0	0	0	20	0
Жимолостные	Жимолость татарская	22	0	22	2	7	13	0	0	22	0
Ивовые	Тополь белый	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
	Ива корзиночная	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Конско-каштановые	Каштан конский	22	22	0	14	8	0	0	16	6	0
Кизиловые	Дерен белый	32	0	32	0	32	0	0	0	32	0
Мальвовые	Липа мелколистная	9	9	0	5	4	0	0	0	9	0
Маслиновые	Сирень обыкновенная	4	0	4	0	4	0	0	0	4	0
	Сирень венгерская	989	0	989	2	22	43	922	0	989	0
Розовые	Кизильник блестящий	9	0	9	0	0	0	9	0	9	0
	Пузыреплодник калинолистный	9	0	9	0	9	0	0	0	9	0
	Рябина обыкновенная	8	8	0	0	8	0	0	0	8	0
	Роза морщинистая	7	0	7	1	6	0	0	0	7	0
	Черемуха Маака	26	26	0	0	10	16	0	0	26	0
	Яблоня сибирская	107	107	0	8	95	4	0	0	102	5

Окончание таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вязовые	Вяз приземистый	88	88	0	7	6	75	0	0	42	46
Сапиндовые	Клен татарский	90	90	0	0	0	90	0	0	41	49
	Клен ясенелистный	34	34	0	13	7	14	0	2	23	9
Сосновые	Ель сибирская	32	32	0	13	0	19	0	0	30	2
	Ель колочая	71	71	0	2	0	69	0	0	71	0
Итого	шт.	1609	517	1092	74	257	347	931	18	1480	111
	%	100,0	32,1	67,9	4,6	16,0	21,6	57,8	1,1	92,0	6,9

Таблица Б.7 – Паспорт сквера «Энтузиастов»

Энтузиастов (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Яблоня Недзвецкого	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	Яблоня сибирская	139	139	0	2	127	10	0	14	102	23
	Груша уссурийская	61	61	0	0	41	20	0	8	47	6
	Рябина обыкновенная	39	39	0	0	38	1	0	0	36	3
	Черемуха Маака	26	26	0	0	26	0	0	7	17	2
	Черемуха обыкновенная	94	94	0	0	94	0	0	37	51	6
	Пузыреплодник калинолистный	12	0	12	0	10	2	0	2	7	3

Окончание таблицы Б.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Рябинник рябинолистный	3	0	3	0	3	0	0	1	0	2
	Роза морщинистая	21	0	21	0	21	0	0	3	18	0
Жимолостные	Жимолость татарская	24	0	24	0	24	0	0	18	0	6
Маслиновые	Сирень венгерская	106	0	106	1	105	0	0	52	29	25
	Сирень обыкновенная	2	0	2	0	2	0	0	2	0	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	167	142	25	6	144	17	0	29	131	7
	Клен приречный	11	11	0	0	11	0	0	0	8	3
Вязовые	Вяз приземистый	48	31	17	2	41	5	0	25	16	7
Ивовые	Тополь бальзамический	21	21	0	4	15	2	0	9	11	1
Мальвовые	Липа мелколистная	11	11	0	1	10	0	0	3	6	2
Березовые	Береза повислая	26	26	0	0	10	16	0	13	10	3
Сосновые	Ель сибирская	16	16	0	1	15	0	0	8	3	5
	Лиственница сибирская	11	11	0	0	11	0	0	3	8	0
Итого	шт.	839	629	210	17	749	73	0	235	500	104
	%	100	75,0	25,0	2,0	89,3	8,7	0,0	28,0	59,6	12,4

Таблица Б.8 – Паспорт сквера «Сибирский каторжный путь»

Сибирский каторжный путь (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Березовые	Береза повислая	17	17	0	1	16	0	0	1	16	0
Вязовые	Вяз приземистый	27	27	0	1	11	15	0	0	27	0
Ивовые	Тополь бальзамический	23	23	0	0	14	9	0	0	23	0
Мальвовые	Липа мелколистная	18	18	0	0	18	0	0	18	0	0
Маслиновые	Сирень обыкновенная	15	0	15	0	15	0	0	0	15	0
Розовые	Яблоня Недзвецкого	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
	Яблоня сибирская	28	28	0	0	3	25	0	0	27	1
	Рябина обыкновенная	15	15	0	0	15	0	0	0	15	0
Сапиндовые	Клен ясенилистный	11	11	0	0	5	6	0	5	6	0
Сосновые	Ель сибирская	2	2	0	0	2	0	0	0	2	0
	Лиственница сибирская	45	45	0	0	9	36	0	0	45	0
Итого	шт.	202	187	15	3	108	91	0	24	177	1
	%	100	92,6	7,4	1,5	53,5	45,0	0	11,9	87,6	0,5

Таблица Б.9 – Паспорт сквера «Физкультурный техникум»

Физкультурный техникум (критические экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Розовые	Черемуха Маака	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	Яблоня Недзвецкого	14	14	0	14	0	0	0	14	0	0
	Яблоня сибирская	23	23	0	0	0	23	0	23	0	0
	Спирея иволистная	16	0	16	0	0	16	0	0	16	0
Сосновые	Ель сибирская	6	6	0	6	0	0	0	5	0	1
	Сосна обыкновенная	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Березовые	Береза повислая	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Кизилловые	Дерен белый	25	0	25	0	25	0	0	0	25	0
Ивовые	Тополь бальзамический	3	3	0	3	0	0	0	0	3	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	8	8	0	0	8	0	0	8	0	0
Маслиновые	Сирень венгерская	18	0	18	0	18	0	0	18	0	0
Адоксовые	Бузина красная	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Итого	шт.	117	57	60	27	51	39	0	72	44	1
	%	100	48,7	51,3	23,1	43,6	33,3	0	61,5	37,6	0,9

Таблица Б.10 – Паспорт сквера «Белинского 1»

Белинского 1 (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Сосновые	Сосна обыкновенная	4	4	0	1	3	0	0	0	4	0
	Ель сибирская	9	9	0	0	9	0	0	9	0	0
	Ель колючая	6	6	0	1	5	0	0	0	6	0
Розовые	Яблоня Недзвецкого	3	3	0	1	2	0	0	3	0	0
	Яблоня сибирская	6	6	0	1	5	0	0	0	6	0
	Груша уссурийская	2	2	0	0	2	0	0	2	0	0
	Рябина обыкновенная	4	4	0	0	2	2	0	2	0	2
	Черемуха обыкновенная	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Маслиновые	Сирень венгерская	29	0	29	1	3	0	25	0	29	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	12	9	3	6	6	0	0	2	5	5
Ивовые	Тополь черный	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Мальвовые	Липа мелколистная	5	5	0	1	4	0	0	0	5	0
Вязовые	Вяз приземистый	8	3	5	4	4	0	0	0	6	2
Крыжовниковые	Смородина золотистая	4	0	4	0	4	0	0	0	4	0
Итого	шт.	94	53	41	18	49	2	25	18	67	9
	%	100	56,4	43,6	19,1	52,1	2,2	26,6	19,1	71,3	9,6

Таблица Б.11 – Паспорт сквера «площадь ДК им. 1 мая»

площадь ДК им. 1 мая (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Сапиндовые	Клен ясенелистный	3	3	0	0	0	3	0	0	3	0
Вязовые	Вяз приземистый	10	10	0	0	3	7	0	0	9	1
Сосновые	Ель сибирская	13	13	0	0	0	13	0	0	11	2
	Лиственница сибирская	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	Сосна обыкновенная	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Итого	шт.	28	28	0	0	3	25	0	1	23	4
	%	100	100	0	0	10,7	89,3	0	3,6	82,1	14,3

Таблица Б.12 – Паспорт сквера «Комсомольская площадь»

Комсомольская площадь (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Черемуха Маака	12	12	0	0	12	0	0	0	12	0
	Яблоня сибирская	16	16	0	0	0	16	0	0	16	0
Сосновые	Ель сибирская	5	5	0	0	5	0	0	2	3	0
Ивовые	Тополь белый	3	3	0	0	3	0	0	1	2	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	56	8	48	0	8	0	48	0	53	3

Окончание таблицы Б.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Маслиновые	Сирень венгерская	67	0	67	0	67	0	0	0	57	10
Итого	шт.	159	44	115	0	95	16	48	3	143	13
	%	100	27,7	72,3	0	59,7	10,1	30,2	1,8	90	8,2

Таблица Б.13 – Паспорт сквера «Валентин и Валентина»

Валентин и Валентина (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Барбарисовые	Барбарис амурский	5	0	5	0	0	0	5	0	5	0
Розовые	Спирея Билларда	3	0	3	3	0	0	0	0	3	0
	Спирея японская	436	0	436	0	436	0	0	0	436	0
	Яблоня сибирская	9	9	0	9	0	0	0	0	9	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Сосновые	Ель сибирская	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0
Итого	шт.	456	12	444	15	436	0	5	0	456	0
	%	100	2,6	97,4	3,3	95,6	0	1,1	0	100	0

Таблица Б.14 – Паспорт сквера «Московский тракт»

Московский тракт (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Ивовые	Тополь бальзамический	124	124	0	5	4	115	0	0	27	97
Вязовые	Вяз приземистый	27	10	17	1	6	3	17	12	7	8
Маслиновые	Сирень венгерская	996	0	996	2	0	0	994	171	813	12
Розовые	Яблоня Недзвецкого	4	4	0	0	0	4	0	4	0	0
	Яблоня сибирская	5	5	0	0	0	5	0	2	3	0
Сапиндовые	Клен ясенелистный	72	0	72	0	0	0	72	43	29	0
Березовые	Береза повислая	6	6	0	0	0	6	0	6	0	0
Итого	шт.	1234	149	1085	8	10	133	1083	238	879	117
	%	100	12,1	87,9	0,6	0,8	10,8	87,8	19,3	71,2	9,5

Таблица Б.15 – Паспорт сквера «станция Енисей»

станция "Енисей" (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вязовые	Вяз приземистый	55	0	55	0	0	0	55	0	55	0
Маслиновые	Сирень венгерская	8	0	8	0	8	0	0	0	8	0
Сапиндовые	Клен ясенилистный	58	58	0	0	22	36	0	0	58	0

Окончание таблицы Б.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сосновые	Ель сибирская	6	6	0	0	6	0	0	0	6	0
Итого	шт.	127	64	63	0	36	36	55	0	127	0
	%	100,0	50,4	49,6	0	28,3	28,3	43,3	0	100	0

Таблица Б.16 – Паспорт сквера «Маерчака 18»

Маерчака 18 (критическое экологическое условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Барбарисовые	Барбарис обыкновенный	104	0	104	0	0	0	104	104	0	0
Маслиновые	Сирень венгерская	64	0	64	0	0	0	64	0	64	0
Розовые	Роза морщинистая	18	0	18	0	0	18	0	0	18	0
Итого	шт.	186	0	186	0	0	18	168	0	186	0
	%	100	0	100	0	0	9,7	90,3	0	100	0

Таблица Б.17 – Паспорт сквера «Аэровокзальная 11»

Аэровокзальная 11 (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Сапиндовые	Клён ясенелистный	46	46	0	9	34	3	0	0	37	9
Ивовые	Тополь бальзамический	41	41	0	6	35	0	0	0	26	15
Берёзовые	Берёза повислая	4	4	0	2	0	2	0	0	2	2
Вязовые	Вяз приземистый	17	17	0	9	3	5	0	0	13	4
	Вяз обыкновенный	3	3	0	3	0	0	0	0	1	2
Сосновые	Лиственница сибирская	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0
Маслиновые	Сирень венгерская	3	0	3	0	3	0	0	0	0	3
Крыжовниковые	Смородина золотистая	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0
Итого	шт.	118	113	5	29	77	12	0	0	83	35
	%	100	95,8	4,2	24,6	65,3	10,1	0	0	70,3	29,7

Таблица Б.18 – Паспорт сквера «Учумская × Амурская»

Учумская × Амурская (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Сосновые	Сосна обыкновенная	8	8	0	2	3	3	0	0	8	0
	Ель сибирская	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Вязовые	Вяз приземистый	2	2	0	0	2	0	0	0	2	0
Березовые	Береза повислая	3	3	0	0	3	0	0	3	0	0
Розовые	Яблоня сибирская	3	3	0	2	1	0	0	0	3	0
Буковые	Дуб черешчатый	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Итого	шт.	18	18	0	4	11	3	0	3	14	1
	%	100	100	0	22,2	61,1	16,7	0	16,7	77,8	5,5

Таблица Б.19 – Паспорт сквера «Сиреневый»

Сиреневый (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Маслиновые	Сирень венгерская	13	0	13	0	10	3	0		7	6
	Сирень обыкновенная	65	0	65	0	65	0	0	7	38	20
Сосновые	Сосна обыкновенная	14	14	0	0	14	0	0		10	4
Ивовые	Ива белая	39	0	39	0	39	0	0	7	29	3

Окончание таблицы Б.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розовые	Яблоня сибирская	13	13	0	2	11	0	0	2	7	4
Итого	шт.	144	27	117	2	139	3	0	16	91	37
	%	100	18,8	81,3	1,4	96,5	2,1	0	11,1	63,2	25,7

Таблица Б.20 – Паспорт сквера «Вейнбаума 15к8»

Вейнбаума 15к8 (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Березовые	Береза повислая	5	5	0	0	0	5	0	0	5	0
Вязовые	Вяз приземистый	5	5	0	0	0	5	0	0	5	0
Маслиновые	Сирень венгерская	11	0	11	0	0	11	0	0	11	0
Розовые	Черемуха обыкновенная	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0
	Яблоня сибирская	8	8	0	1	0	7	0	0	7	1
Сапиндовые	Клен ясенелистный	3	3	0	1	0	2	0	0	3	0
Сосновые	Ель сибирская	15	15	0	0	0	15	0	0	0	15
	Ель колючая	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0
Итого	шт.	51	40	11	4	0	47	0	0	35	16
	%	100	78,4	21,6	7,8	0	92,2	0	0	68,6	31,4

Таблица Б.21 – Паспорт сквера «Добролюбова»

Добролюбова (конфликтные экологические условия)											
Семейство	Вид	Всего	Жизненная форма		ТСПН				Категория состояния		
			дерево	кустарник	солитер	групповая посадка	рядовая посадка	живая изгородь	1	2	3
Вязовые	Вяз приземистый	32	32	0	2	13	17	0	0	15	17
Маслиновые	Сирень венгерская	33	0	33	5	8	0	20	3	28	2
Сапиндовые	Клен ясенелистный	3	0	3	1	0	0	2	1	2	0
Сосновые	Лиственница сибирская	27	27	0	1	4	22	0	6	14	7
	Сосна обыкновенная	15	15	0	2	2	11	0	6	8	1
Березовые	Береза повислая	11	11	0	0	4	7	0	10	0	1
Розовые	Яблоня сибирская	27	27	0	0	25	2	0	2	5	20
Итого	шт.	148	112	36	11	56	59	22	28	72	48
	%	100	75,7	24,3	7,4	37,8	39,9	14,9	19	48,6	32,4

ПРИЛОЖЕНИЕ В**(обязательное)****Биометрические показатели популетума**

Таблица В.1 – Биометрические показатели сортовых тополей

Учет- ный номер	Высота, м / класс высоты	Высота начала кроны, м	Длина кроны, м	Класс про- тяжен- ности кроны	Кате- гория жизне- способ- ности	Диаметр проек- ции кроны С- Ю, м	Диаметр проек- ции кроны В- З, м	Диаметр проек- ции кроны средний, м	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см
Серотина									
12-9	26,7 / I	8,7	18,0	длинная	2	2,5	5,4	4,0	30,9
12-10	29,3 / I	5,1	24,2	длинная	2	5,4	5,0	5,2	40,8
13-2	23,7 / I	12,1	11,6	средняя	2	5,1	7,5	6,3	29,9
14-1	24,2 / I	8,0	16,2	длинная	2	7,3	5,7	6,5	36,9
14-2	21,9 / I	4,9	17,0	длинная	2	3,0	2,9	3,0	25,2
14-3	23,6 / I	10,6	13,0	длинная	2	3,0	3,8	3,4	27,4
14-4	24,7 / I	12,5	12,2	средняя	2	4,3	2,6	3,5	28,7
14-5	28,8 / I	10,2	18,6	длинная	2	3,9	5,2	4,6	36,3
14-6	29,4 / I	14,2	15,2	средняя	2	3,0	6,1	4,6	29,0
14-7	16,3 / II	8,5	7,8	средняя	2	4,6	6,1	5,4	25,5
14-9	30,9 / I	14,3	16,6	средняя	2	5,3	7,4	6,4	36,3
16-2	18,7 / II	5,9	12,8	длинная	3	3,9	4,6	4,3	22,9
Регенерата									
1-1	24,6 / I	11,0	13,6	длинная	3	4,9	4,7	4,8	39,5
2-1	24,0 / I	9,5	14,5	длинная	3	5,3	4,9	5,1	38,2
2-2	23,2 / I	7,8	15,4	длинная	3	8,6	5,9	7,3	44,3
6-3	9,0 / III	4,4	4,6	средняя	3	3,3	2,9	3,1	17,2
6-4	23,4 / I	11,8	11,6	средняя	2	3,1	2,8	3,0	25,8
10-1	25,6 / I	12,5	13,1	средняя	3	6,5	3,2	4,9	29,0
13-3	20,9 / I	10,6	10,3	средняя	3	3,1	2,7	2,9	31,5

Продолжение таблицы В.1

Учет- ный номер	Высота, м / класс высоты	Высота начала кроны, м	Длина кроны, м	Класс про- тяжен- ности кроны	Кате- гория жизне- способ- ности	Диаметр проек- ции кроны С- Ю, м	Диаметр проек- ции кроны В- З, м	Диаметр проек- ции кроны средний, м	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см
16-1	23,9 / I	7,4	16,5	длинная	3	9,2	8,8	9,0	45,8
16-4	16,8 / II	5,1	11,7	длинная	3	3,4	4,9	4,2	17,4
16-5	27,1 / I	12,4	14,7	средняя	3	5,7	6,4	6,1	44,5
19-1	22,3 / I	10,5	11,8	средняя	3	7,3	5,1	6,2	42,4
19-2	10,4 / II	5,1	5,3	средняя	3	5,1	3,7	4,4	17,7
20-1	9,8 / III	5,3	4,5	средняя	3	2,6	5,3	4,0	18,5
Мариляндика									
3-1	29,4 / I	3,4	26,0	длинная	3	4,4	5,2	4,8	39,5
3-2	12,1 / II	3,8	8,3	длинная	2	4,9	5,1	5,0	46,2
3-3	21,6 / I	5,2	16,4	длинная	2	3,3	5,2	4,3	39,5
3-4	19,6 / II	2,6	17,0	длинная	2	2,8	6,1	4,5	13,4
3-5	20,9 / I	8,9	12,0	длинная	2	3,9	4,7	4,3	36,0
3-6	24,7 / I	5,8	18,9	длинная	2	5,8	6,4	6,1	43,6
8-1	22,8 / I	8,3	14,5	длинная	2	5,5	4,9	5,2	43,6
8-2	18,4 / II	8,3	10,1	средняя	2	2,4	4,4	3,4	19,7
8-3	15,4 / II	5,9	9,5	длинная	2	3,5	3,0	3,3	15,3
8-4	12,7 / II	5,0	7,7	длинная	2	2,0	3,2	2,6	11,5
8-5	23,0 / I	9,4	13,6	длинная	2	3,8	2,6	3,2	23,2
8-6	20,5 / I	8,6	11,9	длинная	2	2,3	2,9	2,6	22,0
8-7	14,0 / II	3,8	10,2	длинная	2	3,4	3,1	3,3	15,9
8-8	21,8 / I	6,4	15,4	длинная	2	2,3	4,6	3,5	20,1
8-9	22,5 / I	4,3	18,2	длинная	2	2,1	2,6	2,4	13,1
8-10	21,7 / I	4,9	16,8	длинная	2	3,3	2,6	3,0	17,2
8-11	13,0 / II	3,7	9,3	длинная	2	3,4	4,1	3,8	14,3
8-12	19,3 / II	4,8	14,5	длинная	2	2,4	2,5	2,5	22,0
8-13	24,0 / I	5,5	18,5	длинная	2	5,6	4,9	5,3	25,5

Продолжение таблицы В.1

Учет- ный номер	Высота, м / класс высоты	Высота начала кроны, м	Длина кроны, м	Класс про- тяжен- ности кроны	Кате- гория жизне- способ- ности	Диаметр проек- ции кроны С- Ю, м	Диаметр проек- ции кроны В- З, м	Диаметр проек- ции кроны средний, м	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см
9-1	23,1 / I	8,7	14,4	длинная	2	3,3	3,5	3,4	30,6
9-2	23,2 / I	11,8	11,4	средняя	2	4,6	3,0	3,8	27,1
9-3	22,3 / I	4,0	18,3	длинная	2	1,9	4,7	3,3	29,6
9-4	13,1 / II	2,6	10,5	длинная	3	3,0	4,1	3,6	19,7
9-5	22,1 / I	9,2	12,9	длинная	3	4,1	5,2	4,7	45,9
9-6	23,8 / I	4,9	18,9	длинная	3	6,5	5,9	6,2	43,9
Подмосковный									
11-7	8,9 / III	3,6	5,3	длинная	3	2,2	2,0	2,1	14,1
11-8	15,8 / II	7,4	8,4	средняя	3	2,0	4,4	3,2	14,6
11-9	11,2 / II	4,1	7,1	длинная	4	2,2	2,5	2,4	13,7
11-10	16,0 / II	6,4	9,6	длинная	2	2,4	2,2	2,3	15,0
11-11	17,4 / II	6,8	10,6	длинная	2	3,5	2,8	3,2	21,7
11-12	23,2 / I	9,3	13,9	длинная	2	2,6	3,0	2,8	33,8
11-13	24,4 / I	9,4	15,0	длинная	2	6,7	3,9	5,3	37,8
11-14	9,1 / III	4,1	5,0	средняя	2	7,2	6,7	7,0	24,5
12-1	23,1 / I	10,4	12,7	средняя	2	3,7	2,8	3,3	25,5
12-2	24,4 / I	11,2	13,2	средняя	2	2,7	3,8	3,3	37,2
12-3	24,9 / I	11,9	13,0	средняя	2	4,1	4,2	4,2	37,4
12-5	18,0 / II	8,1	9,9	длинная	2	2,2	4,2	3,2	20,7
12-6	8,8 / III	4,2	4,6	средняя	4	2,8	5,0	3,9	13,6
12-7	10,8 / II	5,2	5,6	средняя	3	2,6	6,1	4,4	28,7
12-8	11,9 / II	5,8	6,1	средняя	2	3,3	5,6	4,5	20,1
Робуста									
11-1	17,8 / II	2,2	15,6	длинная	1	4,6	3,5	4,1	25,5
11-2	12,9 / II	1,9	11,0	длинная	1	3,8	4,2	4,0	19,7
11-3	10,4 / II	1,8	8,6	длинная	3	3,5	2,8	3,2	16,6

Окончание таблицы В.1

Учет- ный номер	Высота, м / класс высоты	Высота начала кроны, м	Длина кроны, м	Класс про- тяжен- ности кроны	Кате- гория жизне- способ- ности	Диаметр проек- ции кроны С- Ю, м	Диаметр проек- ции кроны В- З, м	Диаметр проек- ции кроны средний, м	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см
11-4	12,7 / II	1,6	11,1	длинная	1	3,4	4,3	3,9	19,1
11-5	12,8 / II	1,4	11,4	длинная	1	3,4	3,8	3,6	17,5
Монилифера									
16-6	17,3 / II	3,4	13,9	длинная	2	4,7	6,0	5,4	30,6
Гельрика									
1-2	20,4 / I	7,2	13,2	длинная	2	4,3	3,8	4,1	30,3