

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДЕ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
очной формы обучения, группы 81001403  
Усманова Олега Викторовича

Научный руководитель  
доцент, к.б.н.  
Калугина С. В.

БЕЛГОРОД 2018

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ.....	5
1.1. Особенности урбанизированной среды и воздействие её экологических факторов на произрастание древесных растений.....	5
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ У ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРОДЕ.....	10
2.1.Объект и методики исследования.....	10
2.2. Патологические признаки древесных пород.....	18
ГЛАВА 3. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ.....	23
3.1. Анализ растительности города .....	23
3.2. Анализ воздействия факторов урбанизированной среды на состояние растений.....	35
3.3 Предложения по улучшению экологического состояния растительности в городе.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	56
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	60

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Исследование древесной растительности городской среды и закономерностей их изменений представляет собой важную проблему, стоящую перед экологами и специалистами в области смежных наук. Это обусловлено, с одной стороны, воздействием различного рода токсикантов на экосистемы, с другой - использованием растений разных жизненных форм для озеленения урбоэкосистем и создания специальных функциональных зон [13].

Древесные растения широко используются в озеленении города и являются наиболее чувствительными к загрязнению воздуха и изменению факторов среды. Они поглощают и нейтрализуют часть атмосферных загрязнителей, задерживают пыль, сохраняя прилегающие территории и сооружения от пагубного воздействия экотоксикантов.

Рациональное использование озелененных территорий в пределах городской среды является одной из наиболее актуальных задач для создания комфортных условий жизнедеятельности человека. Однако в условиях антропогенно изменённой среды растения подвергаются сильной техногенной и антропогенной нагрузке, в результате снижается уровень жизнеспособности древостоя и её средообразующая функция [9].

Сохранение биосферных функций городских экосистем и создание экологически благоприятной среды являются важнейшими проблемами современности.

**Целью исследования** явилось изучение экологического состояния древесных насаждений в условиях загрязнения городской среды.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

1. Дать оценку состояния антропогенной среды и охарактеризовать воздействие её экологических факторов на произрастание древесных растений.

2. Определить общее санитарное состояние древостоев в пределах выделенных функциональных зон.

3. Изучить влияние факторов среды на экологическое состояние древесных насаждений в городской среде.

4. Сформулировать предложения по улучшению экологического состояния растительности в г. Белгороде.

**Предметом изучения** является сравнительный анализ экологического состояния древесных насаждений на основе совокупности патологических признаков древесных пород.

**Объектами исследования** послужили древесные насаждения, подверженные влиянию городской среды в функциональных зонах г. Белгорода различного назначения.

Для достижения цели и решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: научно – поисковый, сравнительно – географический, статистический, картографический.

**Практическая значимость** представленной работы состоит в разработке рекомендаций по улучшению ландшафтно-планировочной организации города, выбору ассортимента древесных пород, устойчивых к загрязнению.

**Структура и объем** выпускной квалификационной работы. Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

## **ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ**

### **1.1. Особенности урбанизированной среды и воздействие её экологических факторов на произрастание древесных растений**

Современная городская среда - это сложная, динамично развивающаяся искусственно-естественная система. Специфической особенностью этой системы является то, что она становится осязаемым фактором воздействия как на природные системы, так и на человека [14].

В городских условиях сформирована особая среда, состоящая из компонентов живой и неживой природы. К первой относят растительный мир, животный мир и микроорганизмы, а ко второй относят рельеф, климат, водные ресурсы. Кроме того, человек создал особую среду - техносферу. К этой системе относят промышленность, наземный транспорт и жилые здания. Эти компоненты, взаимодействуя между собой, изменяют и совершенствуют друг друга, тем самым образуя особую экосистему - урбоэкосистему.

Древесные растения в городе находятся в условиях, малоблагоприятных для их развития. Городские почвы обычно не имеют структуры, часто засорены строительным и бытовым мусором. Уплотнение, вытаптывание верхнего горизонта пешеходами также вносят осязаемый «вклад» в нарушение водно-воздушного режима почв. Наиболее суровые условия для растительности создаются в посадочных ямах среди асфальтового покрытия [20].

В неблагоприятных условиях уменьшается годичный прирост растений, уменьшается их долговечность, теряется декоративная составляющая. Большая часть влаги вместе с атмосферными осадками недоступна для растений. В почву возвращается незначительная часть питательных веществ. Городские почвы промерзают на большую глубину, чем лесные. Мощность почвенных

горизонтов незначительная, что, в свою очередь, сокращает площадь питания для растений [35].

Наземный транспорт и промышленные предприятия влияют на газовый состав, увеличивая концентрацию углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), что наряду с запылением и задымлением, негативно изменяет баланс природной энергии и освещения. При этом над городской агломерацией образуется купол - «тепловая шапка», в котором содержится большое количество загрязнителей, которые накрывают не только городские территории, но и прилегающую к нему периферию. «Тепловая шапка» образуется на высоте 100-250 м над поверхностью земли и рассеивается при скорости ветра более 7-9 м/с [19].

При этом, в условиях города отмечается нивелирование ветров, что связано с особенностью городского ландшафта и особенностями застройки города. Отсутствие ветра в зонах загрязнения позволяет воздушным массам застаиваться. Также отсутствие ветра при пасмурной погоде и высокой влажности приводит к острым отравлениям ассимиляционного аппарата растений. От направления и силы ветров зависит расстояние миграции загрязнителей, его время воздействия на растительность и экосистемы [8].

Световой режим города создает дополнительное освещение проспектов и улиц, искусственно продлевая световой день. Подобные условия нарушают фотопериодичность растений. Также растительность города зачастую страдает от их прямого затенения из-за близко расположенных стен строений.

Тепловой режим определяет особый сложный микроклимат города. Кроме того, на растения оказывают влияние такие особенности, как дневное нагревание асфальтового покрытия автодорог и сильное ночное тепловое излучение от него. Поступление солнечной радиации также весьма затруднено, так как городской воздух задымлён и запылён. Существенно изменён спектральный состав света [23].

Живые компоненты городской среды приспособляются к быстроменяющимся условиям. Это ведёт к сокращению видового состава и уменьшению площади зелёных насаждений.

Следствием производственно-бытовой деятельности населения является образование мощных техногенных потоков веществ, приводящих к загрязнению территорий городов, трансформации городских почв. В состав городских почв входят строительно-бытовой мусор, шлам и шлаки, а также сточные воды и другие примеси. В городских почвах отмечается превышение допустимого уровня концентрации микроэлементов и, соответственно, их переход в разряд тяжелых металлов. В большинстве случаев загрязнение тяжелыми металлами затрагивает лишь поверхностные слои почвы. По сравнению с зональными почвами, городские почвы характеризуются более щелочной реакцией среды, снижением их гумусированности и буферности [14].

Факторы неблагоприятного воздействия на зеленые древесные растения принято разделять на природные (биотические и абиотические) и антропогенные. К природным патогенным факторам, нарушающим устойчивость и снижающим декоративность древесных растений города, относятся следующие:

- неблагоприятные погодные и климатические факторы; неблагоприятные погодные условия и стихийные бедствия (ураганы, обильные снегопады, поздневесенние и летние заморозки, сезонный или годовой недостаток осадков, экстремально высокие или низкие температуры и т. п.);
- высокий возраст части насаждений, сопровождающийся снижением их устойчивости и увеличением распространения в них комплекса гнилевых болезней;
- комплекс некрозов и раковых болезней, способных развиваться на живых деревьях и образовывать очаги, среди которых наибольшее значение имеют: стволовые и корневые гнили в насаждениях всех лесобразующих пород, раковые опухоли хвойных и лиственных пород древостоя и др.;

- периодические механические повреждения древесных насаждений насекомыми разных экологических групп (хвое- и листогрызущими, стволовыми вредителями и др.).

К числу антропогенных патогенных факторов, неблагоприятно воздействующих на городские леса и леса лесопарковой зоны, относят:

- повышенное загрязнение, задымление и запыление воздуха, нарушение температурного и водного режимов;

- антропогенное преобразование городских почв под влиянием строительства сооружений, подземных коммуникаций и автодорожной сети, изменение ее химических и физико-химических свойств, асфальтное покрытие улиц и площадей, препятствующее воздухо- и влагообмену в местах посадки деревьев, неблагоприятное как для отдельных растений, так и для насаждений в целом;

- эрозионные процессы, нарушение гидрологического режима, вызванные промышленной деятельностью и неправильными хозяйственными мероприятиями;

- избыточное рекреационное воздействие, сопровождающееся уплотнением почвы, нарушением естественного живого покрова и его обеднение;

- несовершенство снегоуборочных мероприятий и борьбы с оледенением в зимний период, нарушения в нормах применения хлоридов и складирование загрязненного снега в местах произрастания растений;

- многочисленные механические повреждения кроны деревьев, их корневой системы, повреждение и уничтожение подлеска в лесопарковой зоне, образование дорог и заездов по границам насаждений;

- лесные пожары, связанные с нарушением техники пожарной безопасности населением в засушливые сезоны и годы;

- несовершенство режима ведения работ по озеленению, защите и уходу городских насаждений, объясняющееся, преимущественно, недостатком



вкладываемых в эту систему средств и несовершенством методов её управления [14].

Из рассмотренных факторов можно сделать вывод, что зеленые насаждения выступают в качестве зеленых фильтров, улавливающих и выводящих из городской среды пыль и газы. Зеленые насаждения регулируют температурный режим в городе, служат защитой от шумового загрязнения, обогащают атмосферу кислородом, поглощая углекислый газ, дезинфицируют атмосферу от микробного заражения путем выделения фитонцидов [18].

Также стоит отметить рекреационную значимость городских лесов. Древесные насаждения, будучи мощным средством физической и психологической реабилитации человека, создают для него уникальные условия рекреации, и, наконец, воспитывают в человеке чувство прекрасного, делая город уютным и красивым [16].

Несмотря на высокую степень антропогенной нагрузки, испытываемой древесными растениями города, нарушение их экологической устойчивости под действием антропогенных факторов проявляется лишь на локальных участках городской территории, а случаи массового усыхания или повреждения сравнительно редки и, в основном, связаны со стихийными природными явлениями. Таким образом, наиболее вредоносными для взрослых древесных растений являются природные, а точнее, биотические факторы.

## **ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ У ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРОДЕ**

### **2.1. Объект и методики исследования**

Растения, используемые в городском озеленении, должны отвечать целому ряду особых требований. Кроме внешней привлекательности, от них требуется наличие контролируемой формы и скорости роста, устойчивость к болезням, вредителям и физическим повреждениям. Нежелателен резкий запах от деревьев и цветов, наличие в них естественных ядовитых веществ и способности давать отпрыски далеко от материнского ствола, взламывая асфальт, и другие не слишком практичные свойства.

При выборе растений нужно учитывать длительность светового дня в конкретном городе, среднюю температуру окружающей среды и влажность, наличие и расположение подземных вод, виды почв. Предпочтительнее всего использовать местные виды флоры, при этом учитывая, что оживленные улицы – не самое лучшее место для особо прихотливых пород деревьев и растений [26].

При озеленении общественно-деловых и жилых зон используются высокие деревья – березу, липу, клен остролистный, сосну. Если же требуется создать тень на тротуарах, то достаточно высадить низкие или средние растения – черемуху, рябину, клен татарский. При этом нужно учитывать, что высота деревьев и кустарников одних и тех же пород в разных условиях может сильно отличаться.

Еще один важный фактор – плотность кроны. Деревья и кустарники с плотной кроной наиболее эффективно защищают от солнечных лучей, ветра и

снега. Малопрозрачную крону имеет пихта, черемуха, вяз, липа, дуб, каштан. Прозрачная крона – у груши, осины, сливы, акации, абрикоса [16].

Исследование проводились в функциональных зонах г. Белгорода в зависимости от своего основного назначения. Функциональные зоны г. Белгорода по своему основному назначению представлены на рис. 2.1.

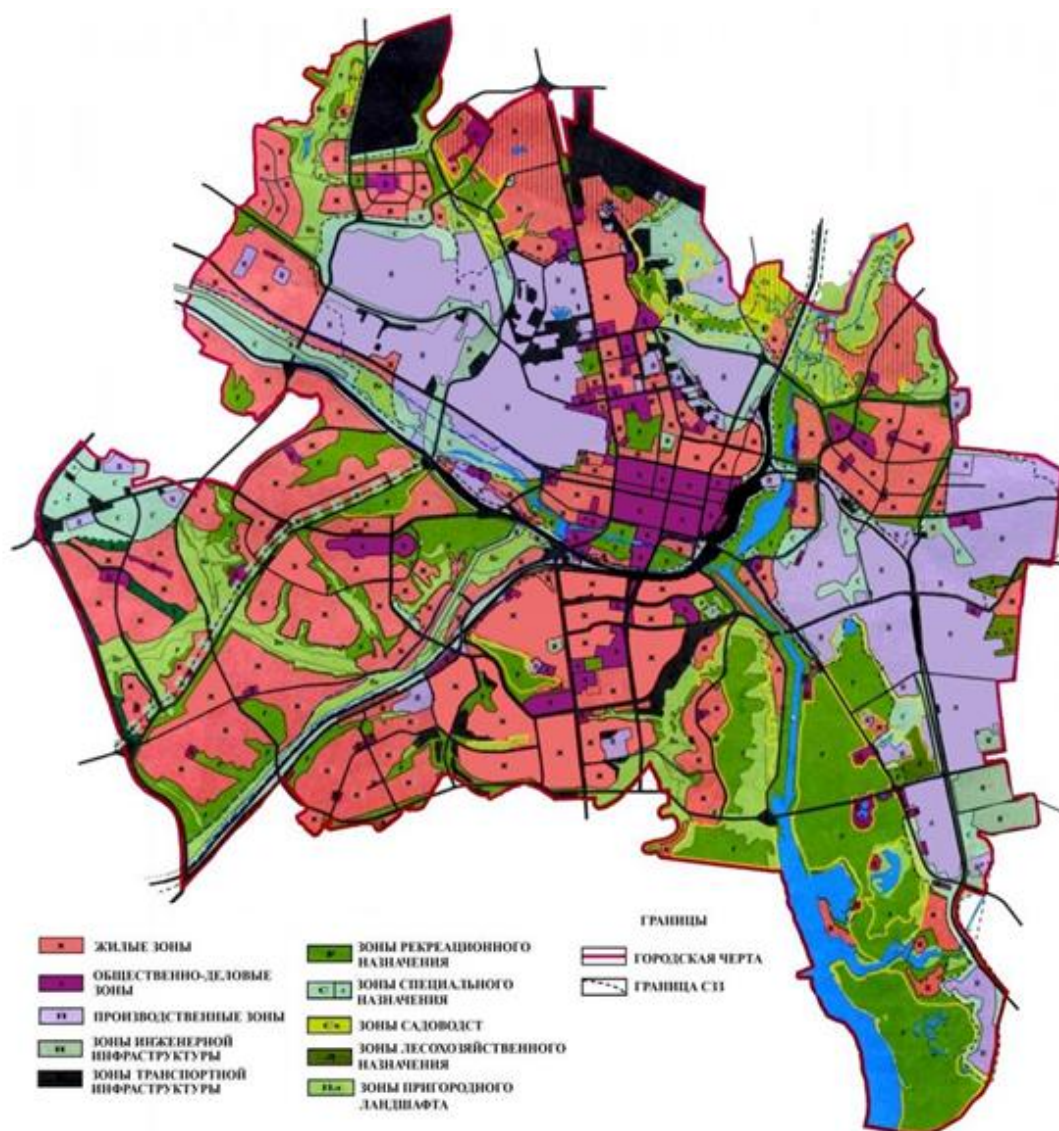


Рис. 2.1. Функциональные зоны г. Белгорода по основному назначению [8].

Городской округ Белгород разделен на четыре района – Центральный, Восточный, Южный и Западный.

Центральный планировочный район ограничен с севера городской чертой, с юго-запада железной дорогой на г. Сумы, с юго-востока железной дорогой на г. Москва. В Центральный планировочный район входят:

- Центральная *общественно-деловая зона* города.
- *Жилые территориальные зоны*: северная (восточнее и западнее пр. Б. Хмельницкого); Белая гора; Кашары; Стрелецкое – Болховец; жилой район севернее мелового карьера.
- *Производственные территориальные зоны*: западный промышленный район, западная часть; западный промышленный район, восточная часть; промышленная зона ОАО «Стройматериалы»; район внешнего транспорта – 1; район внешнего транспорта – 2;
- *Зоны природного ландшафта*: северный ландшафтный район; район поймы р. Везелки.

Восточный планировочный район ограничен в северной части магистральной линией железной дороги на Москву, с востока и юга ограничен городской чертой, на западе - руслом реки Северский Донец. В Восточный планировочный район входят:

- *Жилые территориальные зоны*: застройка района «Старый город»; проектируемая застройка Восточного жилого района; проектируемая застройка улицы Волчанская; застройка Дорогобужино и Дальние Пески.
- *Производственные территориальные зоны*: Западная часть Восточного промрайона - район Крейда (западнее линии железной дороги на Купянск, Узловая); Восточная часть Восточного промрайона (восточнее линии железной дороги на Купянск, Узловая); Южная производственная зона;
- *Зоны рекреационного назначения*: лесопарковая зона Сосновка; акватория реки Северский Донец.

Южный планировочный район ограничен с запада магистральной линией железной дороги на Харьков, с севера магистральной линией железной дороги

на Сумы, с востока рекой Северский Донец, с юга - городской чертой. Он разделен на шесть подрайонов, в том числе:

- *Жилые территориальные зоны:* Харьковская гора; застройка района Новый и ул. Славянская; застройка района Репное; застройка района Первомайский; застройка улицы Пушкарской.

- *Зона рекреационного назначения:* лесопарк – Массив.

- Западный планировочный район ограничен на северо-востоке линией железной дороги на Сумы, на юго-востоке линией железной дороги на Харьков, на западе и северо-западе - городской чертой. В Западный планировочный район входят:

- *Жилые территориальные зоны:* застройка района Западная гора - центр планировочного района; застройка района Красное; застройка района Юго-Западный; застройка района Западная; район садоводств - перспективная городская усадебная застройка.

- *Производственная территориальная зона:* Западная производственная зона.

- *Зоны природного ландшафта:* урочища, крутые склоны, овраги, балки; пойма р. Гостянка [8].

В качестве методики определения общего санитарного состояния древостоев в пределах насаждений была использована методика Е.Г. Мозолева (1984) [22].

Для определения наиболее часто встречающихся древесных пород использовали полевой атлас «Растения средней полосы Европейской России» И.А. Шанцера [33], вредители и заболевания древесных и кустарниковых пород определялись по полевому справочнику лесопатолога.

Для изучения почвенного покрова в каждой выделенной пробной площадке проводилось геоботаническое описание. Размер и форма пробных площадок выделялись в зависимости от размеров и свойств изучаемого

сообщества (проводилось описание в каждой функциональной зоне по 1 площадке, за исключением зоны тихого отдыха, где выделялось 4 пробных площадки), ориентированы на искусственные ограничения в виде тротуарных дорожек. Каждая пробная площадка отличалась размерами и варьировала от 200 до 400 м<sup>2</sup>. На каждой пробной площади закладывались пробные (учетные) площадки 100 м<sup>2</sup> (10×10 м), после этого производили описание растительности [7].

Описание растительности отражает на начальном этапе фиксирование числа, месяца, года проведения работы; порядковый номер описания; название фитоценоза, ассоциации, размер площадки [24].

После проведения необходимого количества измерений высот приступают к промерам диаметров стволов. Измерение этого показателя удобно производить при помощи мерной вилки, которая состоит из мерной линейки с делениями в сантиметрах и двух планок, или ножек.

Каждое дерево измеряется строго на высоте 1,3 м, т.е. примерно на уровне груди взрослого человека. При отсутствии мерной вилки определяют длину окружности дерева при помощи мягкой сантиметровой ленты, а затем полученное значение делят на 3,14.

После этого на пробной площадке производится подсчет количества стволов каждой породы. Участие каждого вида в древостое рассчитывается в процентах, делят на 10 и округляют до целой величины.

Далее определяется общая сомкнутость (проекция) крон. От этого показателя зависит световой режим под пологом леса, он же дает представление о густоте древостоя. Степень сомкнутости крон определяется глазомерно в долях: за единицу принимают такую степень сомкнутости, когда просветы между кронами либо вообще практически отсутствуют, либо не превышают 0,1 (10 %) – соответственно, сумма проекций крон занимает более 0,9 (90 % площади), просветы внутри самих крон при этом в расчет не принимаются [18].

Для лесопатологического обследования на пробных площадках (по ОСТа 56 69 – 83) методом сплошного пересчета в выделенных участках производилось описание древостоев.

В пределах деревьев одной породы одинакового происхождения и относящихся к одному возрастному поколению пересчет проводится по ступеням толщины и качественным категориям.

Доля сухостоя в древостое не всегда объективно характеризует даже общее его санитарное состояние. В связи с этим пересчет деревьев проводился с учетом уровней их жизнеспособности.

Выявление и учёт очагов заболеваний проводится наземными методами. Обследование проводится рекогносцировочно (визуальная оценка состояния насаждений, выявление ослабленных и усыхающих деревьев).

Определение общего санитарного состояния и учет зараженности по степени устойчивости насаждения подразделялись на 3 класса:

I. Устойчивые (здоровые) насаждения с текущим отпадом не превышающим норм для конкретных условий произрастания и возраста (полнота равномерная, отпад 0-5 %, средний диаметр сухостоя существенно меньше среднего диаметра насаждения).

II. Насаждения с нарушенной устойчивостью отличаются усыханием, превышающим норму в 3 раза (5-40 %, средний – 20 %). При этом наблюдается групповое или куртинное отмирание; образуются очаги сухостоя и окна отпада; средний диаметр сухостоя близок к среднему диаметру насаждения;

III. Насаждения, утратившие устойчивость. Усыхает значительная часть древесного полога, образуются редины. Отпад достигает 40-100 % (средний 70%). Средний диаметр сухостоя равен среднему диаметру насаждения [22].

Шкала категорий состояния деревьев по внешним патологическим признакам адаптирована к категориям состояния деревьев, рекомендуемых Правилами санитарной безопасности в лесах России, представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

**Шкала категорий состояния деревьев по внешним патологическим признакам для хвойных пород**

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
1 – без признаков ослабления	Хвоя зеленая блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2 – ослабленные	Хвоя часто светлее обычного, крона слабоажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
3 – сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки повреждения ствола корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях
4 – усыхающие	Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еще заметен или отсутствует	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине)
5 – сухостой текущего года (свежий)	Хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых
6 – сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых под корой – обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов

Шкала категорий состояния деревьев по внешним патологическим признакам для лиственных пород представлена в таблице 2.2.



Таблица 2.2

**Шкала категорий состояния деревьев по внешним патологическим признакам для лиственных пород**

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
1 – без признаков ослабления	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2 – ослабленные (сухокронные 1/4)	Листва зеленая; крона слабоажурная, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механические повреждения, единичные водяные побеги
3 – сильно ослабленные (сухокронные до 1/2)	Листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее; попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей, сокотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 – усыхающие сухокронные более чем на 1/2	Листва мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно отпадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесину); обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие
5 – сухостой текущего года (свежий)	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями и поражения грибами
6 – сухостой прошлых лет (старый)	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах, на коре и под корой грибница и плодовые тела грибов

## 2.2. Патологические признаки древесных пород

Болезнь или патология древесных насаждений определяется как процесс, развивающийся в растении вследствие внедрения возбудителя болезни или воздействия вредных биотических и абиотических факторов. Патологический процесс выражается в нарушении физиологических функций, в морфологических отклонениях от нормального состояния тканей и органов, их отмирании или усыхании всего растения. Он сопровождается снижением продуктивности растений, распадом древостоя или его гибелью [27].

Различают инфекционные и неинфекционные болезни древесных пород.

Инфекционные (паразитарные) болезни вызываются грибами, бактериями, вирусами, микоплазмами, цветковыми паразитами и микроскопическими червями. Наиболее распространены грибные болезни растений, приносящие большой ущерб лесным сообществам.

Условия среды значительно влияют на развитие инфекционных болезней непосредственно или через воздействие на поражаемые ими древесные растения. Развитию и распространению болезней, образованию очага поражения способствует накопление большого количества инфекции на отмирающих, усохших растениях. Местами накопления инфекции являются также почва, пни, растительный опад.

Паразитные виды грибов способны вызвать заболевание живых тканей у совершенно здоровых растений. Полупаразиты обычно заражают ослабленные или с механическими повреждениями древесные растения, вызывая быстрое отмирание пораженных тканей или всего растения. Многие грибы и бактерии поселяются в мертвых тканях растений и, убивая своими токсинами близлежащие живые ткани, продвигаются по ним [26].

В зависимости от степени паразитизма и специализации возбудители болезней заражают ограниченный или широкий круг видов древесных

растений. С углублением степени паразитизма усиливается специализация возбудителя болезни. Наиболее паразитные виды, как правило, узкоспециализированы, так как поражают определенный вид и даже сорт растений.

Основные способы распространения болезней древесных растений - перенос инфекции воздухом, водой, насекомыми, животными, птицами и человеком [28].

Вредоносность болезни зависит от биологии возбудителя и древесной породы, их взаимодействия в определенных условиях среды; климатических, условий местопроизрастания. Вследствие этого в разных климатических зонах своего ареала распространения болезнь может обладать различной степенью вредоносности. В зараженных участках древостоев развиваются очаги инфекции и очаги усыхания.

Болезни имеют острые формы, при которых усыхание древесных пород происходит в короткий период, в течение нескольких дней или ближайших лет после заражения, и хронические формы с многолетним течением заболеваний. Различают общие болезни, поражающие или влияющие на всё растение и органотропные болезни, поражающие определенные органы или ткани (пятнистости листьев, некрозы коры, рак, гнили древесины и др.), влияющие на состояние растения по мере развития поражения [31].

Инфекционные болезни развиваются в несколько этапов (периодов). Первый этап обычно сопровождается физиологическими нарушениями. Он наступает вследствие заражения и проникновения возбудителя болезни в ткани растений. Физиологические изменения (нарушение транспирации, проницаемости клеток, фотосинтеза, ферментативной деятельности, биохимических процессов) вызывают анатомо-морфологические изменения в тканях и органах, сначала незаметные и не проявляющиеся в виде внешних симптомов. Этот скрытый период (бессимптомный) от заражения до внешнего проявления у разных болезней длится от нескольких дней до нескольких лет и

носит название инкубационного периода. После этого периода заболевания наступает период собственно болезни, видимый по внешним признакам, с нарастающим комплексом характерных симптомов [34].

Болезнь диагностируется по вызвавшему его возбудителю и симптомам поражения, ослабления растения. По совокупности сходных внешних и внутренних признаков проявления инфекционные и неинфекционные болезни объединяют по типам. Типы болезней многочисленны, однако наиболее распространенных типов болезней немного. Некоторые из них представляют сборные группы разных по происхождению болезней, что удобно для их обнаружения [27].

Наиболее распространенными типами болезней древесных пород являются:

**Гниль** – разложение и размягчение растительных тканей, вызываемых грибами и бактериями. Встречаются гнили и плесневение плодов и семян, корневые и напенные гнили, гнили древесины стволов. Корневые гнили препятствуют доступу воды, растворов питательных веществ из почвы по корням в наземные органы, вызывают ветровалы и усыхание деревьев. Стволовые гнили вызывают буреломы, снижают выход сортиментов.

**Ведьмины метлы** – густые скопления укороченных побегов, возникающих из спящих почек вследствие разрушения их грибами, бактериями, вирусами, микоплазмами, насекомыми и неинфекционными факторами.

**Мозаика листьев**, или пестрая окраска листьев, вследствие поражения вирусами, бактериями, грибами, недостатка питательных веществ. Снижает ростовые процессы, способствует ослаблению деревьев.

**Некроз** – отмирание отдельных органов или участков ткани. Некротические болезни коры стволов и ветвей образуют вытянутые вдоль ветвей и стволов полосы отмирания коры и заболони. Вызываются грибами и неинфекционными причинами. Инфекционные некрозы могут вызвать эпифитотию.

**Деформация** – изменение формы органов или частей растений. Встречается инфекционная курчавость листьев, деформация плодов, искривление побегов и ветвей, вертун наносит вред молодым посадкам.

**Пятнистости листьев и хвои.** Возникновение пятен разной формы, величины и окраски вследствие грибной, бактериальной, вирусной инфекции, отравления газами, химикатами, солнечного ожога и пр. При этом заболевании снижаются ростовые процессы, листва и хвоя усыхают, ослабляется устойчивость к инфекционным болезням ветвей и стволов, к воздействию непаразитарных факторов.

**Полегание всходов** – образование перетяжки у основания стебелька, полегание всхода на землю и его гибель. Болезнь всходов всех пород, вызываемая инфекцией, солнечным ожогом, засеканием песком. Вызывает гибель посевов, снижает выход и сортность посадочного материала.

**Пожелтение хвои и листьев** – изменение окраски, связанное с гибелью растений или повреждением его частей. Вызывается инфекционными и неинфекционными факторами.

**Засыхание ветвей** – отмирание отдельных ветвей и всей кроны, суховершинность и сухокронность. Заболевание может быть вызвано инфекционной болезнью ветвей, гнилью корней, недостатком влаги в почве.

**Опухоли, или вздутия** – местное утолщение ветвей, стволов и корней вследствие инфекционной болезни (опухолевидный рак), механического повреждения или поселения цветкового паразита.

**Раковые язвы** – ежегодно разрастающиеся ступенчатые язвы, иногда окруженные наплывом. Вызываются инфекцией, морозом и другими непаразитарными факторами. Язвы являются воротами для проникновения древоразрушающих грибов. Поражение смолистых пород сопровождается разрушением смоляных ходов и смолотечением.

**Слизетечение** – истечение слизи из ствола и ветвей вследствие поражения бактериозами или от механических повреждений.

**Сосудистые усыхания или увядание** – резкое падение тургора и быстрое увядание листьев, ветвей, побегов вследствие недостатка влаги в растении, отравления токсинами, закупорки сосудов тиллами, гифами грибов, бактериями. Опасны сосудистые микозы и бактериозы, образующие очаги усыхания типа эпифитотий.

**Опадение хвои и листьев, шютте** – опадение листвы и хвои вследствие поражения инфекционными болезнями и воздействия непаразитарных причин. Опасно в питомниках и молодых посадках [23].

Грибные болезни наиболее распространены. Они приносят наибольший ущерб по сравнению с болезнями, вызываемыми другими паразитными микроорганизмами и цветковыми паразитами. Возбудители болезней относятся преимущественно к высшим сумчатым, базидиальным и несовершенным грибам, макро и микромицетам [26].

Вегетативный мицелий (грибница) играет активную роль в развитии заболеваний и разрушении тканей и органов в растении. Распространение инфекции на другие части растений, другие деревья и по площади осуществляется в основном спорами, образующимися различного рода плодovместителях в зависимости от принадлежности гриба к определенной систематической категории. Ежегодному сохранению инфекции при неблагоприятных условиях, как правило, служат плодоношения. Иногда эти функции выполняет мицелий (и его видоизменения), сохраняющийся в пораженных тканях растений.

## ГЛАВА 3. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ

### 3.1. Анализ растительности города

Современная экологическая ситуация в г. Белгороде, как и любых других крупных городах России, характеризуется постоянно увеличивающейся антропогенной нагрузкой на городскую экосистему. Чтобы измерить величину антропогенной нагрузки на древесные насаждения, в городском округе Белгород были выбраны различные по своему назначению функциональные зоны:

- Общественно-деловая зона в Центральном планировочном районе.
- Жилая зона в Южном планировочном районе (Харьковская гора).
- Рекреационная зона в Западном планировочном районе, рядом с ж.д. станцией «Болховец».
- Производственная зона в Центральном планировочном районе, вблизи ЗАО «Белгородский цемент».

На рисунке 3.1 представлены исследуемые участки на карте г. Белгорода.



*Рис. 3.1.* Исследуемые функциональные зоны г. Белгорода (источник – сервис Google карты) Условные обозначения: О-Д – общественно-деловая зона; Ж – жилая зона; П – производственная зона; Р – рекреационная зона.



В выбранных зонах для дальнейшего исследования были выбраны следующие виды древесных насаждений: абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.); береза обыкновенная (*Betula pendula* Roth.); дуб черешчатый (*Quercus robur* L.); ель европейская (*Picea abies* L.); ива плакучая (*Salix babylonica* L.); каштан конский (*Aesculus* L.); клен остролистный (*Acer platanoides* L.); липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.); робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.); рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.); слива домашняя (*Prunus domestica* L.); сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.); ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.).

### Рекреационная зона г. Белгорода.

Для исследования была выбрана рекреационная зона в Западном планировочном районе, вблизи железнодорожной станции Болховец. Карта рекреационной зоны представлена на рисунке 3.2.



Рис. 3.2. Рекреационная зона (источник – сервис Google карты) Условные обозначения: 1) Пробная площадка №1; 2) Пробная площадка №2; 3) Пробная площадка №3; 4) Пробная площадка №4.

Так как исследуемая зона имеет большую площадь, совместно с научным руководителем было принято решение выделить 4 пробных площадки, каждая 100×100 м, наиболее различающиеся по фитоценотическому составу, и дать им характеристику их основных особенностей [22].

### Пробная площадка №1

Исследование проводилось на возвышенности с небольшой террасой на вершине. Характер почв - чернозем обыкновенный.

Внешний вид фитоценоза представлен травянисто-кустарничковым ярусом с небольшим присутствием наверху балки древесным ярусом По шкале обилия Друде сор1. Древесный ярус занимает около 30 % от общей площади пробной площадки. Это липа обыкновенная (*Tilia europaea*, L), которая занимает 60-70 %, таким образом аспект сообщества зеленый. Далее робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*, L.), представлена точечно и занимает 20 % древесного яруса. Также дуб черешчатый (*Quercus robur*, L.) и клен остролистный (*Acer platanoides* L.), представлены единичными экземплярами и занимают около 5-10 % древесного яруса. Подлесок здесь точечно представлен кленом остролистным (*Acer platanoides* L.), занимает 5 % пробного участка. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №1 показано на рисунке 3.3.

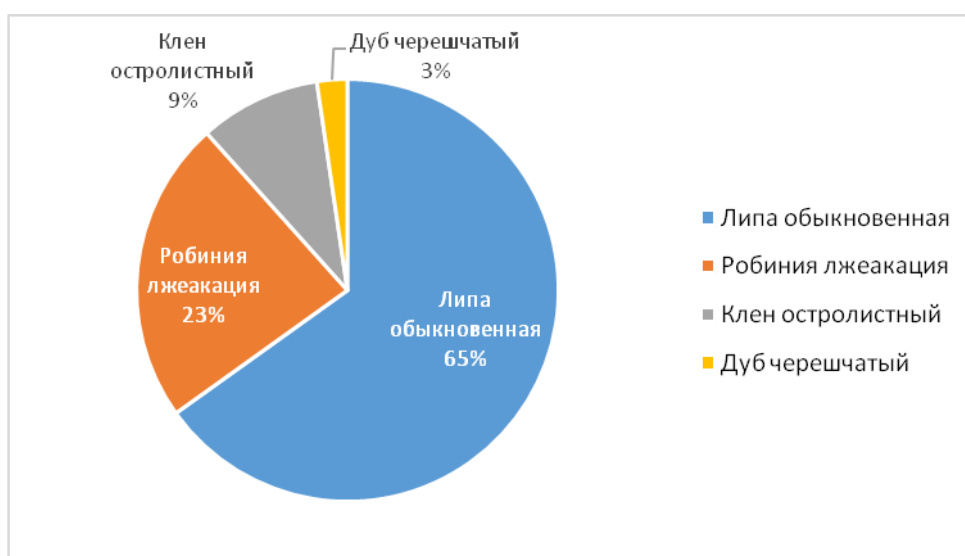


Рис 3.3. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №1

Степень сомкнутости крон составляет 0,7 дес. доли от ед.

Травянистый покров представлен первоцветом весенним (*Primula*, L.), чистотелом большим (*Chelidonium majus* L.), марью белой (*Chenopodium album* L.), горицветом весенним (*Adonis vernalis* L.), осотом полевым (*Sonchus arvensis* L.), и занимает около 60-70 % надземных растений к общей площади пробной площадки.

### Пробная площадка №2

Исследование проходило на небольшой возвышенности. Почвы – дерновые слабоподзолистые. Внешний вид фитоценоза представлен древесным ярусом. Данный ярус занимает более 85 % от общей площади пробной площадки. По шкале обилия Друде сор2.

Древесный ярус представлен сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), которая занимает 95 % всего древесного сообщества, таким образом аспект сообщества зеленый. Также единичными экземплярами можно встретить берёзу повислую (*Betula pendula* Roth.), занимающую около 5 % древесного яруса. Подрост на данной площадке представлен кленом остролистным (*Acer platanoides* L.). Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №2 показано на рисунке 3.4.

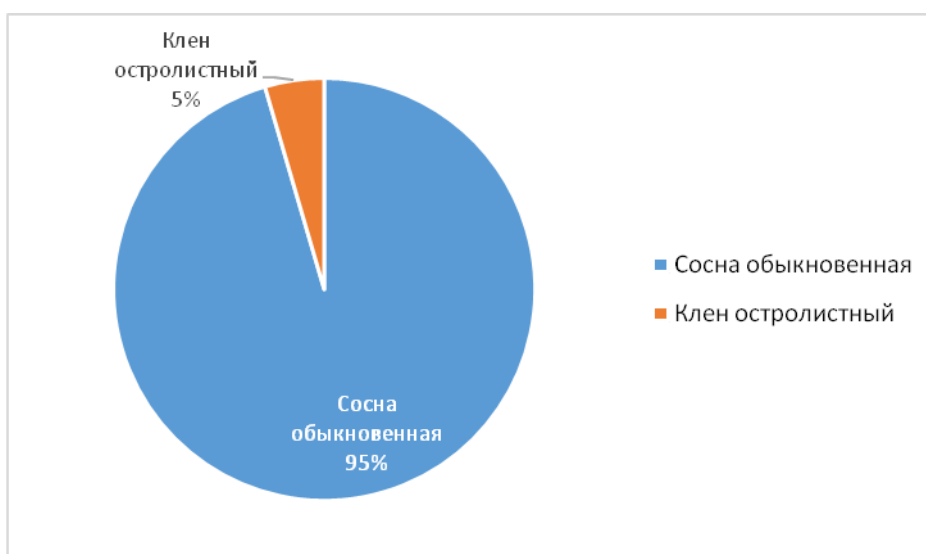


Рис 3.4. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №2

Степень сомкнутости крон составляет 0,8 дес. доли от ед.

Травянистый покров представлен осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), и занимает 1-5 % надземных растений к общей площади пробной площадки.

### Пробная площадка №3

Исследование проходило на двух террасах, разделенных высохшим руслом реки. Почвы – чернозем обыкновенный.

Внешний вид фитоценоза представлен древесным ярусом. Данный ярус занимает около 80 % от общей площади пробной площадки. По шкале обилия Друде сор1.

Древесный ярус представлен берёзой повислой (*Betula pendula* Roth.), занимающей 40 % всего древесного сообщества; сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), которая занимает около 15 %; дубом черешчатым (*Quercus robur*, L.) занимающим порядка 25 %. Аспект сообщества зеленый. Также единичными экземплярами можно встретить клен остролистный (*Acer platanoides* L.). подрост представлен сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Степень сомкнутости крон составляет 0,8 дес. доли от ед. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №3 показано на рисунке 3.5.

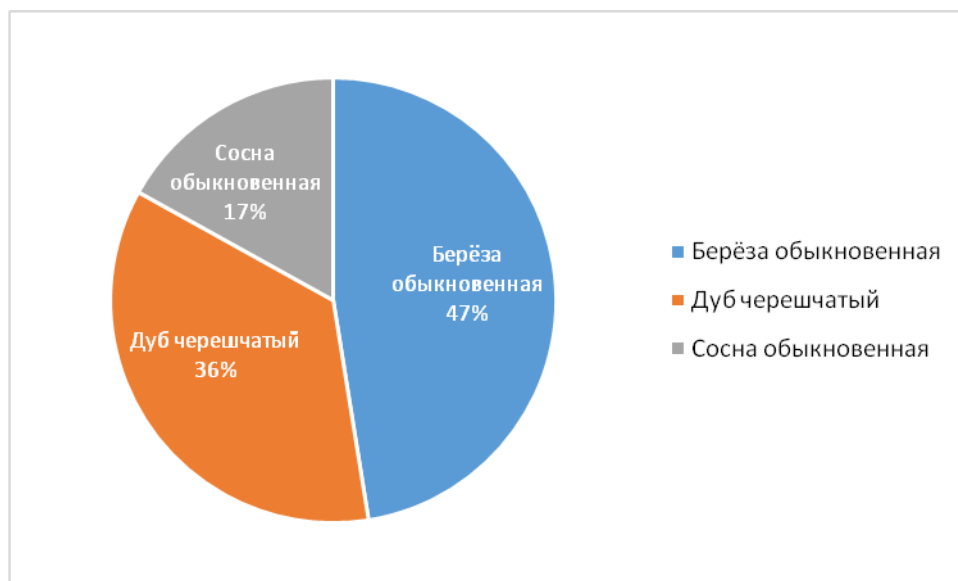


Рис 3.5. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №3

Травянистый покров представлен в основном мятликом луговым (*Poa pratensis* L.), одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* (L.) Webb ex F.H.Wigg.), осотом полевым (*Sonchus arvensis* L.), вероникой дубравной (*Veronica chamaedrys* L.) и занимает около 20 % надземных растений от общей площади пробной площадки.

#### Пробная площадка №4

Исследование проходило на двух террасах, в нескольких местах разделенных высохшим руслом реки. Почвы – чернозем обыкновенный.

Внешний вид фитоценоза представлен древесным ярусом. Этот ярус занимает около 75 % от общей площади пробной площадки. По шкале обилия Друде сор1.

Древесный ярус представлен двумя видами: сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), которая занимает около 50 % и берёзой повислой (*Betula pendula* Roth.), занимающей около 25 % всего древесного сообщества. Аспект сообщества зеленый. Единичными экземплярами можно встретить клен остролистный (*Acer platanoides* L.). Степень сомкнутости крон составляет 0,6 дес. доли от ед. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №4 показано на рисунке 3.6.



Рис 3.6. Соотношение древесных насаждений на пробной площадке №4

Травянистый покров представлен первоцветом весенним (*Primula*, L.), чистотелом большим (*Chelidonium majus* L.), марью белой (*Chenopodium album* L.), горичветом весенним (*Adonis vernalis* L.), осотом полевым (*Sonchus arvensis* L.), одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* L.), вероникой дубравной (*Veronica chamaedrys* L.) и занимает порядка 25 % надземных растений к общей площади пробной площадки.

### Общественно-деловая зона г. Белгорода

Представленная зона находится в центре города и ограничена: с северной стороны пр. Славы; с восточной – ул. Николая Чумичова; с южной – ул. Победы и с запада – пр. Богдана Хмельницкого.

В общественно-деловых зонах города находятся мало промышленных предприятий. Поэтому основными экологическими проблемами таких зон считаются выбросы от наземного автотранспорта, воздействия выбросов промышленных предприятий из соседних зон, а также стволовые болезни и вредители [23]. Маршрут исследования общественно-деловой зоны представлен на рисунке 3.7.



Рис 3.7. Маршрут исследования общественно-деловой зоны г.Белгорода (источник – сервис Google карты). Условные обозначения: ● – начало маршрута; ◄ - конец маршрута.

Инвентаризационная оценка состояния общественно-деловой зоны по породам с указанием средних значений категорий состояния показана в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Инвентаризационная оценка состояния общественно-деловой зоны по породам с указанием категорий состояния**

№	Наименование породы	Количество единиц	Категория состояния
1	Липа сердцелистная	76	2
2	Вяз гладкий	60	3
3	Ель европейская	53	3
4	Каштан конский	47	2
5	Дуб черешчатый	38	2
6	Береза повислая	25	2
7	Береза обыкновенная	17	2
8	Тополь сибирский	9	2
9	Ива плакучая	4	1
10	Клен остролистный	3	2
11	Ясень обыкновенный	2	1
12	Ива ломкая	1	1

Соотношение исследуемых древесных насаждений в общественно-деловой зоне показано на рис. 3.8.

**Промышленная зона г. Белгорода**

Исследуемая промышленная зона находится в западной части Центрального планировочного района города и ограничена: с северной стороны – ул. Сумской; с западной – ул. Механизаторов; с западной – 2-м Кашарским пер и с южной – поймой р. Везелки. Маршрут исследования промышленной зоны представлен на рисунке 3.9.

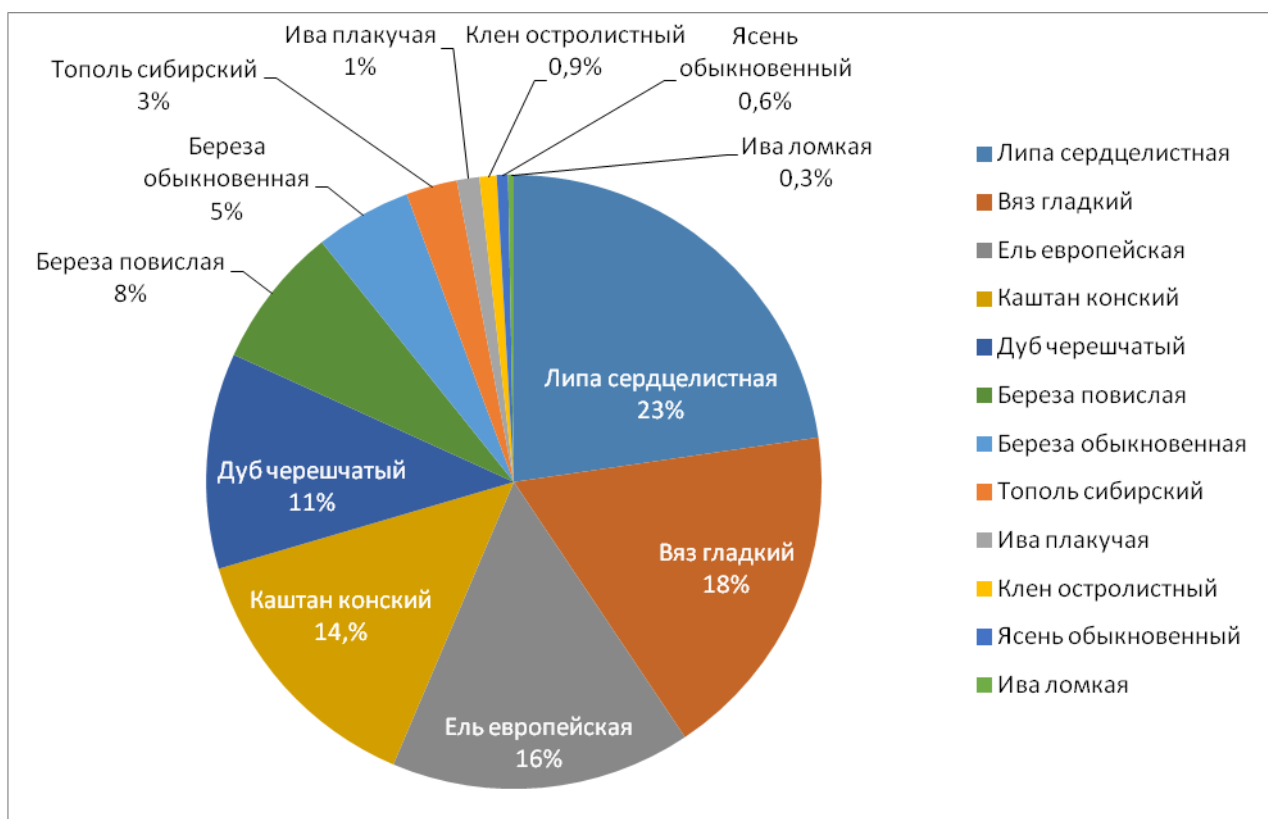


Рис 3.8. Соотношение древесных насаждений в общественно-деловой зоне



Рис 3.9. Маршрут исследования промышленной зоны г. Белгорода (источник – сервис Google карты). Условные обозначения: ● – начало маршрута; ◄ – конец маршрута.



В частном секторе отмечается малое количество древостоя, не участвующее в хозяйственной деятельности человека, но при этом присутствует большое количество плодовых деревьев (абрикос обыкновенный и слива домашняя). Ситуация кардинально меняется при попадании на ул. Сумскую, где по периметру дороги посажены такие виды, как вяз гладкий и каштан конский. Инвентаризационная оценка состояния промышленной зоны по породам с указанием средних значений категорий состояния показана в таблице 3.2.

*Таблица 3.2*

**Инвентаризационная оценка состояния промышленной зоны по породам с указанием категорий состояния**

№	Наименование породы	Количество единиц	Категории состояния
1	Каштан конский	36	2
2	Липа сердцевидная	26	2
3	Вяз гладкий	21	3
4	Абрикос обыкновенный	12	2
5	Ива плакучая	10	1
6	Слива домашняя	10	2
7	Береза обыкновенная	9	2
8	Клен остролистный	7	2
9	Ель европейская	6	2
10	Рябина обыкновенная	3	2

Соотношение исследуемых древесных насаждений в промышленной зоне показано на рис. 3.10.

**Жилая зона г. Белгорода**

Жилая зона находится в Южном планировочном районе (Харьковская гора) и ограничена: с северной стороны – ул. Костюкова; с восточной – просп. Ватутина и с юго-западной – ул. Губкина. Маршрут исследования общественно-деловой зоны представлен на рисунке 3.11.

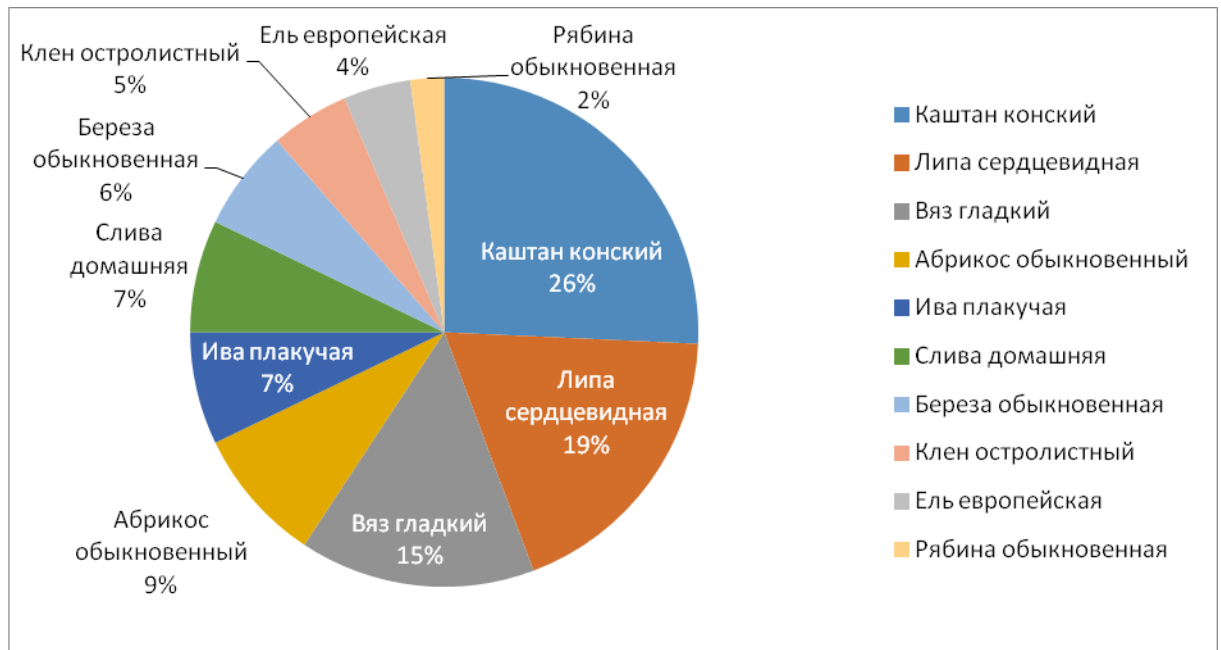


Рис 3.10. Соотношение древесных насаждений в промышленной зоне



*Рис 3.11.* Маршрут исследования жилой зоны г. Белгорода (источник – сервис Google карты). Условные обозначения: ● – начало маршрута; ◀ - конец маршрута.

Жилые зоны предназначены для обеспечения комфортабельных и здоровых условий для жизни. Спецификой этого типа зон является преобладание в них жилой застройки. Для исследуемой жилой зоны г. Белгорода характерна высокоэтажная застройка [30]. Жилая застройка требует учета потребностей населения, соответствовать различным предпочтениям граждан. Для жилой зоны наиболее характерными экологическими проблемами считаются выбросы от наземного автотранспорта, а также болезни и патологии древесных насаждений, стволовые болезни и вредители [13].

Инвентаризационная оценка состояния жилой зоны по породам с указанием средних значений категорий состояния показана в таблице 3.3.

Таблица 3.3

**Инвентаризационная оценка состояния жилой зоны по породам с  
указанием категорий состояния**

№	Наименование породы	Количество единиц	Категория состояния
1	Липа сердцелистная	71	2
2	Каштан конский	51	2
3	Тополь сибирский	29	3
4	Береза обыкновенная	14	2
5	Рябина обыкновенная	10	2
6	Ель европейская	8	1
7	Клен остролистный	4	1
8	Сосна обыкновенная	1	1

Травянистый покров жилой зоны представлен мятликом луговым (*Poa pratensis* L.), райграсом многолетним (*Lolium perenne* L.), одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* L.) и др.

### **3.2. Анализ воздействия факторов урбанизированной среды на состояние растений**

Для представленных функциональных зон, а также пробных площадок, выявлены различные факторы, влияющие на рост, развитие и состояние древесных насаждений.

#### **Пробная площадка №1**

В ходе исследования было выявлено, что наиболее поврежденными среди оцениваемых древесных пород исследуемой пробной площадки оказались робиния лжеакация и дуб черешчатый; наименее поврежденным видом является липа сердцелистная. У древостоя наблюдаются механические повреждения, раковые опухоли, суховершинность.



*Рис 3.13.* Механические повреждения (зарубки) на стволе дуба черешчатого  
(источник – фото автора)

Общее экологическое состояние данной пробной площадки можно считать неудовлетворительным. Вкупе с уже имеющимися патологиями, выделяется сухостой и поваленные деревья. Примером можно считать робинию лжеакацию, представленную на рисунке 3.14.



*Рис 3.14.* Робиния лжеакация в поваленном виде (источник – фото автора)

Также наблюдается антропогенное воздействие на отдельные участки внутри древесного яруса в виде свалок строительного мусора. Это обусловлено близким нахождением к жилому сектору (ул. Дальней Садовой и 2-го Успенского пер.) (рис. 3.15).

### **Пробная площадка №2**

В целом, общее экологическое состояние данной пробной площадки можно считать удовлетворительным. У некоторых деревьев наблюдаются закрытые формы смоляного рака, суховершинность, механические повреждения в виде зарубок, засечек.

Также наблюдается антропогенное воздействие на отдельные участки внутри древесного яруса. Во время исследования была обнаружена делянка, оставленная человеком.



*Рис 3.15.* Свалка бытового мусора (источник – фото автора)



*Рис 3.16.* Закрытая форма смоляного рака на стволе сосны обыкновенной (источник – фото автора)

### **Пробная площадка №3**

Общее экологическое состояние данной пробной площадки можно считать неудовлетворительным. Некоторые деревья повреждены ствольными вредителями и повалены, что изображено на рисунке 3.17.

Также на участке присутствуют такие патологии, как рак, морозобоины, суховершинность, пожелтение листьев, механические повреждения в виде зарубок, засечек. Также наблюдается антропогенное воздействие на отдельные участки внутри древесного яруса. Участок пересекает тропинка, таким образом, происходит затаптывание растений произрастающих вдоль нее. Во время исследования был обнаружен участок с выжженным травостоем и вытоптаным почвенным покровом, которая была оставлена человеком.

В ходе исследования было выявлено, что наиболее поврежденными среди оцениваемых древесных пород пробной площадки оказались дуб черешчатый и берёза повислая; наименее поврежденным видом является сосна обыкновенная.



*Рис 3.17.* Остатки поваленной березы обыкновенной (источник – фото автора)



*Рис 3.18.* Участок с непосредственным антропогенным воздействием (источник – фото автора)

#### **Пробная площадка №4**

В целом, данная пробная площадка находится в хорошем экологическом состоянии. Внешний вид изучаемого фитоценоза представлен на рис. 3.19.



*Рис 3.19.* Внешний вид изучаемого фитоценоза (источник – фото автора)



Здесь лишь некоторые деревья имеют какие-либо повреждения и/или патологии. Среди отмеченных повреждений и патологий можно отметить суховершинность, механические повреждения. Следов антропогенного воздействия внутри площадки обнаружено не было.



*Рис 3.20.* Механическое повреждение на стволе сосны обыкновенной  
(источник – фото автора)

### **Общественно-деловая зона г. Белгорода**

Наиболее поврежденными среди оцениваемых по категории состояния древесных пород общественно-деловой зоны оказались вяз гладкий и ель европейская. А наименее поврежденными видами по оценке категории состояния можно считать иву плакучую, ясень обыкновенный и иву ломкую. Этот факт объясняется малым количеством исследуемых видов в данной зоне.

Были установлены следующие повреждения на видах деревьев: морозобоины на стволе каштана конского; раковые опухоли и «ведьмины метла» на стволе вяза гладкого, которые представлены на рисунке 3.21.



*Рис. 3.21.* Рак и «ведьмины метла» на стволе вяза гладкого

(источник – фото автора)

Также «ведьмины метла» отмечены на стволах тополя сибирского; множественные усыхание ветвей и листьев на стволах липы обыкновенной, ели европейской и березы повислой.



*Рис. 3.22. Усохшие ветви каштана конского (источник – фото автора)*

Отмечены суховершинные стволы деревьев (береза обыкновенная и ель европейская), механические повреждения стволов. Основная причина подобных заболеваний заключается в отсутствии должного ухода за деревьями, но так же значительную роль сыграли выбросы от автотранспорта.

Также в последние годы жилищно-коммунальные службы города предпринимают попытки омолодить и облагородить древесную растительность путем обрезки крон. Из всех известных способов обрезки при этом используется один из самых травматичных для деревьев способом, как топтинг, предполагающий полное удаление кроны и верхней части ствола дерева. Необходимо отметить, что во всем мире такой способ содержания и эксплуатации древесной растительности считается варварством [19].



*Рис 3.23.* Тополь сибирский, пострадавший от топпинга  
(источник – фото автора)

Удаление кроны деревьев подобным способом сильно снижает их средостабилизирующее и декоративное значение. Кроме этого, неоднократная обрезка кроны спелого древостоя губительно сказывается на их состоянии, приводит к преждевременному старению насаждений и их гибели [26].

Травянистый покров общественно-деловой зоны находится в неудовлетворительном состоянии, так как газоны и другая травянистая растительность «испещрена» тропинками, таким образом, происходит затаптывание растений, произрастающих на этой территории. Также при

оценке травянистого покрова необходимо отмечать так называемые «приствольные круги». Это травянистая растительность вокруг ствола дерева. По результатам исследования, приствольные круги, в большинстве своем, находятся в неудовлетворительном состоянии из-за отсутствия ухода и затаптывания травостоя пешеходами. Пример приствольного круга в общественно-деловой зоне показан на рисунке 3.24.



*Рис. 3.24.* Приствольный круг около липы сердцелистной

(источник – фото автора)

Таким образом, древесные насаждения общественно-деловой зоны находятся в неудовлетворительном состоянии. В этой зоне сохраняется неблагоприятная обстановка, поскольку существующие зеленые насаждения не справляются с регенерацией кислорода в воздушном бассейне Белгорода.

Насаждения города на 80 % состоят из старовозрастных посадок 70-х годов прошлого века и нуждаются в реконструкции. Также насаждения сильно ослаблены из-за антропогенного воздействия, загрязнения автомобильным транспортом, а также поеданием листьев деревьев листогрызущими насекомыми.

### **Промышленная зона г. Белгорода**

Исследуемая промышленная зона представлена частной жилой застройкой 70-80 годов прошлого века. Особенностью данной зоны является то, что она находится в пределах санитарно-защитной зоны ЗАО «Белгородский цемент», что непосредственно влияет на экологическую обстановку и качество жизни населения. Поэтому основными экологическими проблемами этой зоны считаются непосредственные выбросы от промышленного предприятия ЗАО «Белгородский цемент», выбросы от наземного автотранспорта, а также стволовые патологии и вредители. Наиболее уязвимыми видами являются вяз гладкий, береза обыкновенная и клен остролистный. Это объясняется близким нахождением к автодороге и промышленным предприятиям [28].

Были выявлены следующие повреждения: раковые опухоли на стволе вяза гладкого; «ведьмины метла» на стволах вяза гладкого и тополя сибирского; множественные усыхание ветвей клена остролистного, ели европейской и березы повислой, суховершинные стволы деревьев (береза обыкновенная и ель европейская). Основная причина подобных заболеваний заключается в отсутствии должного ухода за деревьями, но так же значительную роль сыграли высокая антропогенная нагрузка на изучаемую зону. На рисунке 3.25 показана береза обыкновенная, пораженная раковой опухолью.



*Рис 3.25.* Раковая опухоль на березе обыкновенной (источник – фото автора)



*Рис 3.26.* Морозобоина на стволе липы сердцелистной (источник – фото автора)

Травянистый покров промышленной зоны представлен крайне мало, и отмечен лишь на всем протяжении ул. Сумской. Травостой находится в удовлетворительном состоянии, несмотря на большую антропогенную нагрузку от автотранспорта и промышленных предприятий. Стоит отметить, что на стволах некоторых видов древесного стояния были обнаружены морозобоины, как например на рисунке 3.26.

Таким образом, древесные насаждения промышленной зоны находятся в неудовлетворительном состоянии. Отмечено множество патологий с

физиологическим состоянием древесных насаждений. В этой зоне сохраняется неблагоприятная обстановка из-за нахождения рядом крупного промышленного предприятия.

### **Жилая зона г. Белгорода**

В жилой зоне были установлены следующие повреждения на древесных насаждениях: раковые опухоли на стволе березы обыкновенной; «ведьмины метла» на стволах тополя сибирского; частичное объедание листьев липы сердцелистной; усыхание ветвей и листьев на стволах липы обыкновенной, ели европейской. Также были увидены деревья с морозобойными трещинами, например, как у рябины обыкновенной на рисунке 3.27.



*Рис 3.27. Морозобоина на стволе рябины обыкновенной*

(источник – фото автора)



Основная причина подобных заболеваний заключается в отсутствии или неправильном уходе за древостоем, но также роль играют выбросы от автотранспорта.

Также видны стволы деревьев после такой процедуры, как топпинг. Топпинг – это специальная обрезка деревьев, которая предполагает удаление всей их кроны на определенную высоту. Такой метод обрезки несет большой урон для древесных пород, так как удаление кроны деревьев подобным способом сильно снижает их средостабилизирующее и декоративное значение [17].

Кроме того, обрезка кроны спелого древостоя губительно сказывается на их состоянии, приводит к преждевременному старению насаждений и их гибели. Пример представленной обрезки деревьев представлен на рисунке 3.28.



*Рис 3.28. Топпинг тополя сибирского (источник – фото автора)*

Состояние травостоя можно признать неудовлетворительным, так как газоны и другая травянистая растительность затоптана и подвергается другому

воздействию (автомобилями, животными), таким образом, происходит затаптывание растений, произрастающих на этой территории. Как пример, на рисунке 3.29 представлен один из небольших участков травянистого покрова.



*Рис 3.29.* Критическое состояние травостоя в жилой зоне

(источник – фото автора)

Таким образом, древесные насаждения жилой зоны находятся в неудовлетворительном состоянии. Насаждения города на 80 % состоят из старовозрастных посадок 70-х годов прошлого века и нуждаются в реконструкции. Также насаждения сильно ослаблены из-за антропогенного воздействия, загрязнения автомобильным транспортом, а также поеданием листьев деревьев листогрызущими насекомыми.

Изученные древесные растения по-разному реагировали на условия произрастания. Среди 18 изучаемых видов лишь у одного вида не наблюдалось каких-либо патологий. Если в рекреационной зоне у древостоя наблюдается хорошая жизненность и, соответственно, высокая устойчивость к рекреационным условиям и условиям городской среды, то совсем иная картина наблюдается в городской среде. Свидетельством сильного ослабления деревьев в городских посадках также является большой процент у них усохших ветвей и массовое появление раковых опухолей. Эти виды патологии встречаются на большинстве пород (кроме тополя сибирского и березы повислой) и поражают в среднем более 50 % деревьев.

Закономерным для городских посадок является большое количество механических повреждений стволов в виде ошмыгов, обдиров и всевозможных затесок и надрезов. Лидерами по таким повреждениям являются липа сердцелистная, вяз гладкий и береза повислая.

Достаточно часто встречаются раковые опухоли, особенно в общественно-деловой зоне. Наиболее часто встречаются данные заболевания у вяза гладкого. У каштана конского в городской среде встречаются химические ожоги листьев. Каштан конский является одним из самых неустойчивых видов в черте города и за его пределами. У данного вида наблюдается усыхание листьев из-за недостатка влаги, что существенно ослабляет растения и снижает их декоративность. Соответственно, несмотря на обильное и очень декоративное цветение, каштан конский обыкновенный не рекомендуется для массового озеленения [14].

В отличие от лесных насаждений в обследованных городских посадках практически не встречаются такие патологические признаки как плодовые тела дереворазрушающих грибов и летные отверстия стволовых вредителей. Не было отмечено ни одного дерева с грозобойными или с комлевыми дуплами. Сравнительно мало (в пределах 10 %) встречаются морозобойные трещины [19].

Также стоит обратить внимание на использование того или иного вида на озеленение каждой представленной функциональной зоны.

Интродуцированные виды, например каштан конский, больше используются в посадках вдоль улиц и проспектов из-за своих декоративных качеств, а аборигенные виды (липа сердцелистная, сосна обыкновенная и дуб черешчатый) доминируют в рекреационных зонах, лесопарковых зонах и дворовых посадках.

Также одной из особенностей является то, что у аборигенного вида, каковым является липа сердцелистная и береза обыкновенная, преобладают патологии, обусловленные ослабленностью самого дерева (патологии формы ствола, сухие ветви, не заросшие сучья, сухие вершины и т.д.). В то время, как у интродуцированного вида – каштана конского, патологии связаны с внешним воздействием среды (химический ожог, механические повреждения, морозобоины и др.).

### **3.3 Предложения по улучшению экологического состояния растительности в городе**

Древесные насаждения в городах выполняют эстетические, санитарно-гигиенические и микроклиматические функции. Эстетическая функция деревьев заключается в том, что они участвуют в оформлении города, являются частью объекта или самим объектом садово-паркового искусства. К санитарно-гигиеническим функциям, выполняемым деревьями в городах, относятся следующие: пылезащита, шумозащита, защита от солнечной радиации, фитонцидность, поглощение углекислого газа и оксида серы, выделение кислорода. К микроклиматическим функциям насаждений - повышение влажности, изменение температуры, уменьшение скорости ветра [25].

Если в будущем площади древесных насаждений и дальше будут сокращаться, то уровень загрязнения воздуха будет возрастать, что, несомненно, отразится на качестве жизни населения, приведет к увеличению заболеваемости и ухудшению общего состояния горожан. Изменить ситуацию

возможно только увеличением озелененных площадей, созданием зеленых полос на автомагистралях, реконструкцией защитных насаждений вокруг производственных предприятий [29].

Экологическую ситуацию в городе можно улучшить с помощью рационального планирования выбора и размещения пород деревьев и кустарников, с учетом их устойчивости к антропогенным воздействиям.

В качестве мероприятий по улучшению состояния зеленых насаждений обследованных объектов можно рекомендовать:

- проводить систематические рубки ухода, подкашивание травы летом;
- установить предупредительные щиты, объясняющие правила поведения в парковых и лесопарковых зонах;
- проводить посадки - регулярно выполнять работы по текущему содержанию зеленых насаждений, валке и обрезке деревьев, усилить контроль над распространением болезней;
- производить своевременные посадки в объемах, на 30% превышающих объемы сноса новым посадочным материалом;
- провести вырубку засохших деревьев;
- систематически проводить мероприятия по уходу и восстановлению зеленых насаждений;
- улучшить состояние дорожно-тропиночной сети города, организовать новые дорожки для пешеходов, чтобы полностью исключить движение по травянистому покрову;
- очистить территорию от строительного мусора и твердых бытовых отходов, особенно это необходимо рекреационной зоне.

Для сохранения и продления жизни деревьев необходимы все возможные средства и методы, известные в практике ухода за спелым древостоем. В комплексе этих мероприятий можно применять методы обрезки больных и

отмирающих ветвей и омолаживание крон. Обрезка ветвей способствует улучшению санитарного состояния, вызывает рост и развитие побегов [31].

В системе мер ухода за ценными насаждениями парков довольно значительное место занимают работы по лечению ран дерева, снятию плодовых тел при грибной инфекции. Лечение ран лучше производить весной.

На месте погибших деревьев следует произвести посадки молодых здоровых саженцев в максимально возможном для посадки возрасте (20— 40 лет), строго соблюдая местоположение старого дерева [15]. Строгое соблюдение породного и видового состава при восстановлении сможет помочь сохранить видовое и фитоценотическое разнообразие городской среды.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сохранение биосферных функций городских экосистем и создание экологически благоприятной среды являются одними из важнейших проблем современности.

Воздействие антропогенных факторов на древесные насаждения в городе влияет не только на сами насаждения и другие фитоценозы, но и, в конечном счете, на человека и качество его жизни. Именно поэтому проблема улучшения состояния древостоя является весьма актуальной проблемой. Это обусловлено, с одной стороны, воздействием различного рода токсичных элементов на деревья и фитоценозы, с другой - использованием растений разных жизненных форм для озеленения городских сред и создания специальных функциональных зон.

Из рассмотренных факторов можно сделать вывод, что зеленые насаждения выступают в качестве зеленых фильтров, улавливающих и выводящих из городской среды пыль и газы. Зеленые насаждения регулируют температурный режим в городе, служат защитой от шумового загрязнения, обогащают атмосферу кислородом, поглощая углекислый газ, дезинфицируют атмосферу от микробного заражения путем выделения фитонцидов.

Также стоит отметить рекреационную значимость городских лесов. Древесные насаждения, будучи мощным средством физической и психологической реабилитации человека, создают для него уникальные условия рекреации, и, наконец, воспитывают в человеке чувство прекрасного, делая город уютным и красивым.

Несмотря на высокую степень антропогенной нагрузки, испытываемой древесными растениями города, нарушение их экологической устойчивости под действием антропогенных факторов проявляется лишь на локальных участках городской территории, а случаи массового усыхания или повреждения сравнительно редки и, в основном, связаны со стихийными природными

явлениями. Таким образом, наиболее вредоносными для взрослых древесных растений являются природные, а точнее, биотические факторы.

Для сохранения и продления жизни деревьев необходимы все возможные средства и методы, известные в практике ухода за спелым древостоем. В комплексе этих мероприятий можно применять методы обрезки больных и отмирающих ветвей и омолаживание крон. Обрезка ветвей способствует улучшению санитарного состояния, вызывает рост и развитие побегов. В системе мер ухода за ценными насаждениями парков довольно значительное место занимают работы по лечению ран дерева, снятию плодовых тел при грибной инфекции.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Находящиеся на территории города Белгорода древесные насаждения подвергаются активному антропогенному воздействию, которое приводит к их деградации и преждевременному отмиранию. Наиболее чувствительными к отрицательному воздействию городской среды, но широко используемыми в насаждениях, оказались такие породы как береза обыкновенная, вяз гладкий, клен остролистный, каштан конский и тополь сибирский.

2. Патологии у аборигенных древесных пород чаще выражаются в общем ослаблении деревьев, у интродуцентов – в повреждении отдельных частей дерева.

3. Наиболее часто встречаемый вид патологии – механические повреждения функциональных частей дерева. Для многих исследуемых видов характерно наличие ошмыгов, обдиров или обломов. Крайне редко встречаются или совершенно отсутствуют такие патологические признаки как грозобоины, комлевые дупла, летные отверстия стволовых насекомых, различные наросты, опухоли и плодовые тела дереворазрушающих грибов.

4. Объекты озеленения в городе созданы в основном из насаждений одного вида, посаженных в один временной отрезок, что позволяет патологиям быстрее распространяться.



5. На одном дереве в городских посадках, как правило, встречаются два и более патологических признака. Чаще всего сочетаются такие патологические признаки как усохшие ветви, а также усыхание листвы и их поражение листогрызущими насекомыми. Также вместе зачастую сочетаются раковые опухоли и «ведьмины метла», особенно у такого вида, как вяз гладкий.

6. Большинство деревьев в рекреационных и других зонах, находящихся в городской черте, имеют спелый и приспевающий возраст, что свидетельствует о необходимости их оперативной реконструкции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Кодексы: Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.
2. Российская Федерация. Кодексы: Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006г. N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.
3. Постановление Коллегии Рослесхоза от 21.10.1993 N 10 «Об основных положениях лесного мониторинга в России» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.
4. Закон Белгородской области «О реализации в Белгородской области положений Лесного кодекса РФ» от 08.11.2007 г. N 164. (с изм. на 10.05.2017г.) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.
5. Постановление Губернатора Белгородской области от 20.10.2008г. № 132 «О внесении изменений в Постановление главы Администрации Белгородской области» от 10 мая 2001 года № 304 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.
6. Правила пожарной безопасности в лесах (утверждены постановлением Правительства РФ от 30.06.2007г. № 417).
7. Лесоустроительная инструкция (утверждена приказом МПР РФ от 12.12.2011г. № 516). // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.
8. Агафонова, Л.А. Флора города Белгорода: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / Л.А. Агафонова. - Москва, 2010.- 447 с.
9. Антипина Г.С. Синантропный компонент флоры городов Карелии // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. / Под ред. В.С. Новикова и А.В. Щербакова. — М.; Тула, 2003. — С. 12-14.

10. Белов, С.В. Лесоводство. / С. В. Белов. – Учеб. пособие для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1983.
11. Белоусова, Е. Экологический мониторинг природной среды / Е. Белоусова // Экономист, 2002 № 7. С. 81 – 87.
12. Воронцов, А. И. Патология леса. / А. И. Воронцов. – М.:1978. – 321 с.
13. Горышина, Т. К. Растения в городе/ Т. К. Горышина. – Л., 1991. – 152 с.
14. Григорьевская А.Я. Антропогенная трансформация растительного покрова среднерусской лесостепи: Автореф. дис. ... докт. геогр. Наук / А.Я. Григорьевская – Воронеж, 2003. – 39 с.
15. Дегтярь, А.В. Экология Белогорья в цифрах: монография / А.В. Дегтярь, О.И. Григорьева, Р.Ю. Татаринцев. – Белгород: КОНСТАНТА, 2016. – 122с.
16. Исаченко Т.И. Ботанико-географическое районирование / Т.И. Исаченко // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 10-20.
17. Кавеленова Л.М, Проблемы организации системы фитомониторинга городской среды в условиях лесостепи / Л.М. Кавеленова. – Самара: Изд-во «Универструпп», 2006: 223 с.
18. Калчанов А.Ф. Результаты инвентаризации флоры Белгородской области в 2004 г. с целью оптимизации сети особо охраняемых территорий // Флора и растительность Центрального Черноземья-2005: Материалы науч. конф., Курск, 24 марта 2005 г. – Курск: Изд-во ИПКиПРО, 2005. - С. 436.
19. Кулагин Ю.З. Индустриальная дендрэкология и прогнозирование / Ю.З. Кулагин. - М.: Наука, 1985.-117 с.
20. Мартынова, Н. А. Эколого-биологические особенности древесных растений при интродукции в Белгородской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 /Н. А. Мартынова. – Саратов, 2009 – 19 с.
21. Мозолевская, Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколов. – М.: Изд. ЮНИТИ, 1984. – 125 с.

22. Негробов О.П. и др. Мониторинг состояния зеленых насаждений / О. П. Негробов, В. С. Маликов, К.В. Успенский, И. А. Нестерова. – Воронеж, 2005. – 116с.
23. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. ОСТ 56-69-83. Издание официальное. – М., 1984. – 60 с.
24. Полуянов А.В. Флора Курской области / А.В. Полуянов // Курск: Курский гос. ун-т, 2005. - 264 с.
25. Разинкова, А.К. Встречаемость и специфика патологических форм ствола у твердолиственных пород в городской среде и пригородной зоне / А. К. Разинкова, А.А. Крюкова //Современные концепции научных исследований: материалы V научно-практической конференции 29-30 августа 2014. – Москва: Евразийский союз ученых, 2014. – № 5. – С. 22-24.
26. Семенкова, И.Г. Фитопатология: Учебник для студ. Вузов / И.Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – М.: Издательский центр «Академия, 2003. – 480 с.
27. Соколова Э.С.Справочник по защите леса от вредителей и болезней, М., 1980;
28. Теодоронский В.С. Методическое руководство и технические условия по реконструкции городских зелёных насаждений: метод, руководство / В.С. Теодоронский и др. – М.: МГУЛ, 2002. – 62 с.
29. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство. М. Л., 1955;Калиниченко, Н. П. Дубравы России. М., 2000
30. Фролова, В.А. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов / В.А. Фролова // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 1994. – № 2. – С. 27-33.
31. Царалунга, В.В. Санитарные рубки в дубравах: обоснование и оптимизация /В. В. Царалунга. – М.: МГУЛ, 2003. – 240 с.
32. Чепик Ф.А. Определитель деревьев и кустарников / Ф.А. Чепик // Учебное пособие. -М.: Агропромиздат, 1985.-232 с.
33. Шанцер, И. А Растения средней полосы Европейской России / И. А. Шанцер. – М.: 2007. – 470 с.

34. Шиман, Д. В. Ведение лесного хозяйства в условиях экстремальных нарушений лесных экосистем [Текст] / Д. В. Шиман, К. В. Лобаха // рек. УМО по образованию в обл. природопользования и лесн. хоз-ва в качестве учеб.-метод. пособия для студентов учреждений высш. образования специальности 1-75 01 01 "Лесн. хоз-ва" заочн. формы обучения: Учреждение образования "Белорус. гос. технол. ун-т". – Минск: БГТУ, 2013. – 112 с.

35. Лесная энциклопедия: В 2-х т. / Гл. ред. Воробьев Г.И.; Ред. кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1985.-563 с., ил. Режим доступа: <http://rt.petrso.ru/files/pdf/1904.pdf>.

36. Стратегия развития лесного комплекса до 2020 года. Режим доступа: [http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/ministry/47/Strategiya\\_razvitiya\\_lesnogo\\_komplek sa.pdf](http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/ministry/47/Strategiya_razvitiya_lesnogo_komplek sa.pdf).

## Приложение 1

## Таблица 1

**Количественный состав древесных насаждений жилой зоны с указанием патологических признаков**

№	Название породы	Диаметр (d)	Высота (h)	Жизнеоб.	Патологии
1	Береза обыкновенная	32	10	1	
2	Береза обыкновенная	32	11	2	
3	Береза обыкновенная	31	11	1	
4	Береза обыкновенная	27	9	1	
5	Береза обыкновенная	29	9	3	Рак
6	Береза обыкновенная	33	11	2	
7	Липа сердцелистная	29	11	3	Усыхание ветвей
8	Липа сердцелистная	25	10	2	
9	Липа сердцелистная	26	10	2	
10	Липа сердцелистная	25	10	3	Усыхание ветвей
11	Липа сердцелистная	28	11	3	Усыхание ветвей
12	Липа сердцелистная	22	9	1	
13	Липа сердцелистная	24	9	2	
14	Липа сердцелистная	26	10	1	
15	Липа сердцелистная	23	10	3	Усыхание листьев Усыхание ветвей
16	Липа сердцелистная	27	10	2	
17	Липа сердцелистная	26	10	2	
18	Ель европейская	10	4	1	
19	Ель европейская	13	6	1	
20	Каштан конский	41	13	1	
21	Каштан конский	39	12	2	
22	Каштан конский	42	13	1	
23	Каштан конский	40	12	2	
24	Тополь сибирский	58	15	2	
25	Тополь сибирский	62	18	3	Ведьмины метла
26	Тополь сибирский	67	20	3	Ведьмины метла
27	Тополь сибирский	55	14	3	Ведьмины метла
28	Тополь сибирский	59	15	3	Ведьмины метла
29	Тополь сибирский	61	16	2	
30	Тополь сибирский	60	16	1	
31	Тополь сибирский	64	18	3	Ведьмины метла
32	Тополь сибирский	62	17	3	Ведьмины метла
33	Тополь сибирский	58	15	2	
34	Липа сердцелистная	30	11	2	
35	Рябина обыкновенная	18	6	3	Некроз Морозобоины
36	Рябина обыкновенная	16	6	3	Некроз

					Морозобоины
37	Рябина обыкновенная	12	5	3	Некроз Морозобоины
38	Береза обыкновенная	34	12	3	Рак
39	Береза обыкновенная	31	10	1	
40	Липа сердцелистная	26	10	3	Усыхание листьев
41	Липа сердцелистная	23	10	2	
42	Липа сердцелистная	25	10	2	
43	Липа сердцелистная			3	Усыхание листьев Усыхание ветвей
44	Липа сердцелистная	23	10	3	Суховершинность
45	Липа сердцелистная	22	9	1	
46	Липа сердцелистная	29	11	2	
47	Липа сердцелистная	22	9	1	
48	Липа сердцелистная	26	10	3	Механические повреждения
49	Липа сердцелистная	25	10	2	
50	Липа сердцелистная	28	11	2	
51	Липа сердцелистная	22	9	1	
52	Липа сердцелистная	24	9	2	
53	Липа сердцелистная	26	10	1	
54	Липа сердцелистная	23	10	2	
55	Липа сердцелистная	22	9	3	Усыхание ветвей Усыхание листьев
56	Липа сердцелистная	26	10	3	Усыхание ветвей
57	Липа сердцелистная	24	9	2	
58	Липа сердцелистная	28	11	1	
59	Липа сердцелистная	20	8	2	
60	Липа сердцелистная	28	11	1	
61	Липа сердцелистная	21	9	2	
62	Липа сердцелистная	23	10	1	
63	Липа сердцелистная	29	11	2	
64	Липа сердцелистная	25	10	1	
65	Липа сердцелистная	22	9	1	
66	Липа сердцелистная	25	10	2	
67	Липа сердцелистная	23	9	1	
68	Липа сердцелистная	22	9	3	Механические повреждения
69	Липа сердцелистная	26	10	3	
70	Липа сердцелистная	25	10	1	
71	Липа сердцелистная	24	9	2	
72	Липа сердцелистная	22	9	1	
73	Липа сердцелистная	24	9	3	Усыхание ветвей
74	Липа сердцелистная	26	10	2	
75	Липа сердцелистная	23	10	2	
76	Липа сердцелистная	22	9	1	
77	Липа сердцелистная	24	9	2	
78	Каштан конский	40	12	1	
79	Каштан конский	39	12	2	
80	Каштан конский	42	13	2	

81	Каштан конский	40	12	1	
82	Каштан конский	35	9	3	Механические повреждения
83	Каштан конский	39	13	2	
84	Каштан конский	38	11	1	
85	Каштан конский	41	13	1	
86	Каштан конский	39	12	1	
87	Каштан конский	42	13	1	
88	Каштан конский	40	12	2	
89	Каштан конский	36	10	1	
90	Каштан конский	37	11	1	
91	Каштан конский	41	13	1	
92	Каштан конский	39	13	2	
93	Каштан конский	38	11	1	
94	Каштан конский	41	13	3	Механические повреждения
95	Каштан конский	39	12	1	
96	Каштан конский	42	13	1	
97	Каштан конский	40	12	2	
98	Каштан конский	44	13	2	
99	Каштан конский	42	14	3	Механические повреждения
100	Каштан конский	39	12	2	
101	Каштан конский	42	13	1	
102	Каштан конский	43	13	2	
103	Каштан конский	39	12	1	
104	Каштан конский	42	13	1	
105	Каштан конский	41	13	1	
106	Каштан конский	45	14	2	
107	Каштан конский	42	14	1	
108	Каштан конский	39	12	2	
109	Каштан конский	40	12	1	
110	Тополь сибирский	67	20	3	Ведьмины метла Топпинг
111	Тополь сибирский	55	14	3	Ведьмины метла Топпинг
112	Береза обыкновенная	32	10	1	
113	Береза обыкновенная	34	11	2	
114	Береза обыкновенная	31	11	3	Рак
115	Береза обыкновенная	26	9	2	
116	Береза обыкновенная	29	9	1	
117	Береза обыкновенная	33	11	3	Рак
118	Тополь сибирский	58	15	2	
119	Тополь сибирский	62	18	3	Механические повреждения Ведьмины метла
120	Тополь сибирский	67	20	3	Ведьмины метла
121	Тополь сибирский	55	14	3	Ведьмины метла
122	Тополь сибирский	59	15	3	Ведьмины метла
123	Тополь сибирский	61	16	2	



124	Рябина обыкновенная	10	5	1	
125	Рябина обыкновенная	18	6	2	
126	Рябина обыкновенная	16	6	1	
127	Рябина обыкновенная	12	5	1	
128	Рябина обыкновенная	15	6	1	
129	Рябина обыкновенная	11	5	2	
130	Ель европейская	10	4	1	
131	Ель европейская	13	6	1	
132	Липа сердцелистная	24	10	1	
133	Липа сердцелистная	26	10	3	Усыхание ветвей
134	Липа сердцелистная	24	9	2	
135	Липа сердцелистная	29	11	3	Механические повреждения Усыхание ветвей
136	Липа сердцелистная	25	10	2	
137	Липа сердцелистная	23	10	3	Механические повреждения
138	Сосна обыкновенная	11	5	1	
139	Каштан конский	42	14	1	
140	Каштан конский	39	12	2	
141	Каштан конский	41	13	2	
142	Каштан конский	39	12	1	
143	Каштан конский	42	13	3	Механические повреждения
144	Каштан конский	40	12	1	
145	Ель европейская	10	4	1	
146	Ель европейская	13	6	1	
147	Тополь сибирский	60	16	1	
148	Тополь сибирский	64	18	3	Ведьмины метла
149	Тополь сибирский	62	17	3	Ведьмины метла
150	Тополь сибирский	58	15	2	
151	Тополь сибирский	62	18	3	Ведьмины метла
152	Тополь сибирский	64	18	3	Ведьмины метла
153	Тополь сибирский	62	17	3	Ведьмины метла
154	Тополь сибирский	56	16	3	Ведьмины метла
155	Тополь сибирский	64	18	2	
156	Тополь сибирский	62	17	3	Ведьмины метла
157	Тополь сибирский	44	13	3	Ведьмины метла
158	Каштан конский	41	13	1	
159	Каштан конский	39	12	2	
160	Каштан конский	42	13	1	
161	Каштан конский	40	12	2	
162	Клен остролистный	35	14	1	
163	Липа сердцелистная	28	11	3	Механические повреждения
164	Липа сердцелистная	22	9	2	
165	Липа сердцелистная	25	10	3	Усыхание листьев
166	Липа сердцелистная	31	12	2	
167	Липа сердцелистная	23	10	3	Усыхание листьев Усыхание ветвей

168	Рябина обыкновенная	11	4	1	
169	Каштан конский	39	12	2	
170	Каштан конский	42	13	3	Усыхание ветвей
171	Каштан конский	39	12	1	
172	Каштан конский	42	13	2	
173	Каштан конский	40	12	1	
174	Липа сердцелистная	29	11	3	Усыхание ветвей
175	Липа сердцелистная	25	10	2	
176	Липа сердцелистная	26	10	1	
177	Липа сердцелистная	24	9	2	
178	Липа сердцелистная	23	10	2	
179	Липа сердцелистная	26	11	1	
180	Липа сердцелистная	28	11	3	Механические повреждения
181	Липа сердцелистная	22	9	1	
182	Липа сердцелистная	29	11	1	
183	Липа сердцелистная	26	10	2	
184	Ель европейская	20	8	1	
185	Ель европейская	13	6	1	
186	Клен остролистный	24	10	2	
187	Клен остролистный	31	13	2	
188	Клен остролистный	29	12	1	

37.

**Количественный состав древесных насаждений общественно-деловой зоны с указанием патологических признаков**

№	Название породы	Диаметр (d)	Высота (h)	Жизнеоб.	Патологии
1	Липа сердцевидная	24	11	3	Механические повреждения Пожелтение листьев
2	Липа сердцевидная	20	10	3	Пожелтение листьев
3	Липа сердцевидная	22	10	3	Пожелтение листьев
4	Липа сердцевидная	25	10	2	
5	Береза обыкновенная	34	16	3	Механические повреждения Усыхание ветвей
6	Береза обыкновенная	38	17	1	
7	Береза обыкновенная	31	15	4	
8	Береза обыкновенная	35	15	5	Механические повреждения Суховершинность
9	Береза обыкновенная	34	17	4	Механические повреждения Суховершинность
10	Береза обыкновенная	39	18	1	
11	Береза обыкновенная	28	14	3	Механические повреждения
12	Береза обыкновенная	32	15	2	
13	Каштан конский	39	8	2	
14	Каштан конский	45	8	3	Механические повреждения Суховершинность
15	Каштан конский	36	8	3	Суховершинность
16	Каштан конский	44	9	3	Механические повреждения Суховершинность
17	Каштан конский	37	7	3	
18	Каштан конский	41	8	2	
19	Липа сердцевидная	25	12	2	
20	Липа сердцевидная	22	10	4	Суховершинность
21	Липа сердцевидная	19	9	3	Механические повреждения Суховершинность
22	Липа сердцевидная	23	11	1	
23	Каштан конский	38	8	2	
24	Каштан конский	42	9	3	Усыхание ветвей
25	Каштан конский	35	8	3	Усыхание ветвей
26	Каштан конский	32	8	1	
27	Каштан конский	25	6	1	
28	Каштан конский	22	6	2	
29	Каштан конский	37	8	4	Механические повреждения Усыхание ветвей
30	Каштан конский	45	8	1	
31	Каштан конский	33	7	3	Механические повреждения
32	Каштан конский	36	8	3	Усыхание ветвей

33	Каштан конский	40	9	2	
34	Каштан конский	25	6	2	
35	Каштан конский	24	6	2	
36	Каштан конский	29	6	1	
37	Каштан конский	31	7	3	Усыхание ветвей
38	Каштан конский	37	7	3	Усыхание ветвей
39	Каштан конский	36	7	3	Усыхание ветвей
40	Каштан конский	33	5	2	
41	Каштан конский	28	6	1	
42	Каштан конский	24	6	2	
43	Вяз гладкий	48	13	4	Механические повреждения Ведьмины метлы Рак
44	Вяз гладкий	53	14	3	Механические повреждения Ведьмины метлы Рак
45	Вяз гладкий	42	12	4	Механические повреждения Ведьмины метлы Рак
46	Вяз гладкий	45	15	3	Механические повреждения Ведьмины метлы Рак
47	Вяз гладкий	54	17	3	Механические повреждения
48	Вяз гладкий	50	16	3	Механические повреждения
49	Вяз гладкий	44	14	4	Механические повреждения Рак
50	Вяз гладкий	41	14	3	Ведьмины метлы Рак
51	Вяз гладкий	46	13	2	
52	Вяз гладкий	44	14	3	Ведьмины метлы Рак
53	Вяз гладкий	52	16	3	Механические повреждения
54	Вяз гладкий	54	17	3	Усыхание ветвей
55	Вяз гладкий	52	17	3	Ведьмины метлы Рак
56	Вяз гладкий	47	16	2	
57	Вяз гладкий	39	11	3	Ведьмины метлы
58	Вяз гладкий	41	15	2	
59	Вяз гладкий	43	15	2	
60	Вяз гладкий	48	16	3	Рак
61	Вяз гладкий	49	16	2	
62	Вяз гладкий	45	13	4	Механические повреждения Суховершинность Рак
63	Ель европейская	19	9	2	
64	Ель европейская	17	8	2	
65	Ель европейская	16	7	3	
66	Ель европейская	7	2	3	Усыхание ветвей
67	Ель европейская	10	4	3	Усыхание ветвей
68	Ель европейская	15	6	3	Усыхание ветвей

69	Ель европейская	14	5	4	Усыхание ветвей
70	Ель европейская	9	3	1	
71	Ель европейская	18	8	2	
72	Ель европейская	16	6	3	Усыхание ветвей
73	Береза повислая	30	14	1	
74	Береза повислая	34	16	2	
75	Ель европейская	25	10	3	Усыхание ветвей
76	Ель европейская	27	11	2	
77	Ель европейская	30	11	2	
78	Ель европейская	22	10	3	Усыхание ветвей
79	Ель европейская	27	11	2	
80	Ель европейская	31	12	2	
81	Ель европейская	36	12	1	
82	Липа сердцевидная	25	10	1	
83	Липа сердцевидная	21	10	1	
84	Береза повислая	36	16	2	
85	Береза повислая	32	15	3	Усыхание ветвей
86	Береза повислая	33	14	3	Усыхание ветвей
87	Ель европейская	16	7	2	
88	Береза повислая	30	13	2	
89	Ель европейская	18	8	1	
90	Береза повислая	37	15	2	
91	Ель европейская	14	5	3	Усыхание ветвей
92	Береза повислая	33	14	2	
93	Ель европейская	9	4	2	
94	Береза повислая	42	17	3	Усыхание ветвей
95	Береза повислая	37	15	1	
96	Ель европейская	21	9	3	Усыхание ветвей
97	Береза повислая	36	15	1	
98	Береза повислая	43	19	2	
99	Ель европейская	14	6	3	Усыхание ветвей
100	Береза повислая	35	15	1	
101	Ель европейская	16	6	2	Механические повреждения
102	Ель европейская	13	4	3	Усыхание ветвей
103	Береза повислая	39	16	1	
104	Ель европейская	17	7	3	Механические повреждения
105	Береза повислая	34	16	2	
106	Ель европейская	19	8	3	
107	Береза повислая	31	13	4	Механические повреждения Усыхание ветвей
108	Береза повислая	41	18	1	
109	Ель европейская	18	8	2	
110	Ель европейская	16	7	1	
111	Береза повислая	36	17	3	Усыхание ветвей
112	Береза повислая	37	17	3	Усыхание ветвей
113	Ель европейская	10	5	2	
114	Береза повислая	43	19	2	
115	Каштан конский	22	8	3	Усыхание ветвей
116	Ель европейская	15	6	1	
117	Ель европейская	11	4	1	

118	Клен остролистный	33	10	1	
119	Вяз гладкий	48	13	2	
120	Вяз гладкий	53	14	2	
121	Вяз гладкий	42	12	3	Усыхание ветвей
122	Вяз гладкий	45	15	3	Усыхание ветвей
123	Вяз гладкий	54	17	3	Усыхание ветвей
124	Вяз гладкий	41	11	3	Механические повреждения
125	Вяз гладкий	44	13	2	
126	Вяз гладкий	52	16	3	Механические повреждения
127	Вяз гладкий	47	15	3	Усыхание ветвей
128	Береза повислая	25	11	2	
129	Тополь сибирский			2	Ведьмины метлы
130	Вяз гладкий	42	11	3	Ведьмины метлы
131	Вяз гладкий	53	16	3	Ведьмины метлы
132	Вяз гладкий	45	13	3	Ведьмины метлы Рак
133	Береза повислая	28	12	3	Суховершинность
134	Тополь сибирский	62	16	3	Ведьмины метлы
135	Тополь сибирский	57	15	3	Ведьмины метлы
136	Вяз гладкий	56	17	3	Ведьмины метлы
137	Вяз гладкий	44	12	2	
138	Вяз гладкий	42	11	2	
139	Вяз гладкий	51	16	3	Ведьмины метлы Рак
140	Береза повислая	22	10	1	
141	Вяз гладкий	45	15	3	Ведьмины метлы
142	Береза повислая	31	14	2	
143	Береза повислая	34	16	1	
144	Липа сердцевидная	22	10	2	
145	Каштан конский	37	9	3	Ведьмины метлы Рак
146	Вяз гладкий	47	15	2	
147	Ясень обыкновенный			2	
148	Вяз гладкий	43	12	3	Ведьмины метлы
149	Ива плакучая	51	6	1	
150	Дуб черешчатый	31	13	1	
151	Дуб черешчатый	33	15	1	
152	Дуб черешчатый	35	16	2	
153	Дуб черешчатый	28	13	3	Механические повреждения
154	Дуб черешчатый	33	14	1	
155	Дуб черешчатый	34	14	1	
156	Дуб черешчатый	30	12	1	
157	Дуб черешчатый	36	17	2	
158	Дуб черешчатый	41	18	1	
159	Дуб черешчатый	37	17	2	
160	Дуб черешчатый	28	13	3	Механические повреждения
161	Дуб черешчатый	32	14	2	
162	Дуб черешчатый	33	15	2	
163	Дуб черешчатый	26	12	3	Механические повреждения
164	Дуб черешчатый	30	12	1	

165	Ель европейская	25	10	1	
166	Ель европейская	28	10	3	Усыхание ветвей
167	Ель европейская	33	11	2	
168	Ель европейская	23	9	3	Механические повреждения
169	Ясень обыкновенный			1	
170	Вяз гладкий	45	15	1	
171	Вяз гладкий	48	13	3	Ведьмины метлы
172	Вяз гладкий	42	12	2	
173	Вяз гладкий	51	16	2	
174	Вяз гладкий	53	14	3	Ведьмины метлы
175	Вяз гладкий	52	16	3	Рак
176	Вяз гладкий	57	18	3	Ведьмины метлы
177	Вяз гладкий	52	16	3	Рак
178	Вяз гладкий	47	15	2	
179	Вяз гладкий	36	11	2	
180	Вяз гладкий	54	17	3	Ведьмины метлы
181	Вяз гладкий	48	13	2	
182	Вяз гладкий	38	10	2	
183	Вяз гладкий	41	11	3	Ведьмины метлы Рак
184	Вяз гладкий	44	13	1	
185	Вяз гладкий	48	15	2	
186	Дуб черешчатый	33	14	1	
187	Дуб черешчатый	38	16	2	
188	Дуб черешчатый	31	13	3	Механические повреждения
189	Дуб черешчатый	26	12	2	
190	Дуб черешчатый	35	16	2	
191	Дуб черешчатый	28	13	3	Механические повреждения
192	Дуб черешчатый	36	17	1	
193	Дуб черешчатый	34	14	1	
194	Дуб черешчатый	30	12	1	
195	Дуб черешчатый	24	9	2	
196	Дуб черешчатый	42	18	2	
197	Дуб черешчатый	37	17	1	
198	Дуб черешчатый	28	13	2	
199	Дуб черешчатый	32	14	3	Механические повреждения
200	Дуб черешчатый	33	15	2	
201	Дуб черешчатый	27	13	2	
202	Дуб черешчатый	28	12	3	Механические повреждения
203	Дуб черешчатый	33	15	1	
204	Дуб черешчатый	29	12	1	
205	Липа сердцевидная	24	11	1	
206	Липа сердцевидная	20	10	3	Механические повреждения
207	Липа сердцевидная	22	10	2	
208	Липа сердцевидная	25	10	2	
209	Липа сердцевидная	25	12	3	Механические повреждения
210	Липа сердцевидная	22	10	3	Механические повреждения
211	Липа сердцевидная	19	9	1	
212	Липа сердцевидная	23	11	1	
213	Липа сердцевидная	18	9	1	

214	Липа сердцевидная	29	13	3	Усыхание ветвей
215	Липа сердцевидная	23	11	2	
216	Липа сердцевидная	26	12	3	Механические повреждения
217	Липа сердцевидная	20	10	2	
218	Липа сердцевидная	22	10	2	
219	Липа сердцевидная	24	10	3	Механические повреждения
220	Липа сердцевидная	19	9	1	
221	Тополь сибирский	54	15	3	Ведьмины метлы
222	Ива плакучая	62	8	2	



39.

Таблица 3

**Количественный состав древесных насаждений производственной  
зоны с указанием патологических признаков**

№	Название породы	Диаметр (d)	Высота (h)	Жизнеоб.	Патологии
1	Береза обыкновенная	49	13	4	Механические повреждения Рак
2	Ель европейская	33	11	2	
3	Каштан конский	30	7	1	
4	Каштан конский	35	7	2	
5	Абрикос обыкновенный	46	6	2	
6	Абрикос обыкновенный	33	4	3	
7	Клен остролистный	87	16	4	Ведьмины метла Рак
8	Липа сердцелистная	65	14	1	
9	Каштан конский	41	11	3	Механические повреждения
10	Каштан конский	45	11	2	
11	Каштан конский	68	15	2	
12	Липа сердцелистная	63	20	1	
13	Рябина обыкновенная	52	5	2	
14	Ива плакучая	68	7	1	
15	Ива плакучая	96	8	2	
16	Береза обыкновенная	48	13	2	
17	Ель европейская	23	8	3	Суховершинность
18	Каштан конский	32	7	2	
19	Каштан конский	36	8	2	
20	Абрикос обыкновенный	46	6	1	
21	Клен остролистный	53	12	2	
22	Липа сердцелистная	28	12	3	Усыхание ветвей
23	Слива домашняя	23	4	2	
24	Каштан конский	41	8	3	Усыхание листьев
25	Каштан конский	37	8	2	
26	Липа сердцелистная	26	12	2	
27	Рябина обыкновенная	34	5	1	
28	Ива плакучая	74	6	1	
29	Липа сердцелистная	26	8	3	Усыхание ветвей
30	Береза обыкновенная	53	15	2	
31	Слива домашняя	23	4	2	
32	Каштан конский	46	9	1	
33	Каштан конский	43	9	1	
34	Абрикос обыкновенный	36	4	2	
35	Клен остролистный	43	13	2	
36	Липа сердцелистная	22	10	1	

37	Каштан конский	53	11	1	
38	Слива домашняя	31	5	3	Усыхание ветвей
39	Слива домашняя	34	4	3	Усыхание ветвей
40	Липа сердцелистная	24	10	2	
41	Слива домашняя	36	6	2	
42	Ива плакучая	53	6	1	
43	Липа сердцелистная	19	9	2	
44	Береза обыкновенная	44	12	3	Рак
45	Ель европейская	33	11	1	
46	Каштан конский	45	9	1	
47	Каштан конский	41	8	1	
48	Абрикос обыкновенный	22	4	2	
49	Клен остролистный	65	15	1	
50	Липа сердцелистная	22	10	2	
51	Слива домашняя	33	5	2	
52	Каштан конский	33	7	3	Усыхание ветвей
53	Каштан конский	31	7	4	Усыхание ветвей
54	Липа сердцелистная	25	12	1	
55	Береза обыкновенная	49	13	3	Механические повреждения
56	Ива плакучая	70	7	2	
57	Береза обыкновенная	49	13	2	
58	Береза обыкновенная	49	13	1	
59	Ель европейская	33	11	2	
60	Каштан конский	37	8	1	
61	Каштан конский	33	7	2	
62	Слива домашняя	40	6	2	
63	Клен остролистный	41	10	3	Усыхание ветвей
64	Липа сердцелистная	24	11	2	
65	Липа сердцелистная	20	10	2	
66	Липа сердцелистная	22	10	1	
67	Каштан конский	30	7	2	
68	Липа сердцелистная	25	10	3	Усыхание ветвей
69	Рябина обыкновенная	42	5	2	
70	Ива плакучая	82	8	3	Усыхание ветвей
71	Липа сердцелистная	19	9	2	
72	Береза обыкновенная	49	13	2	
73	Ель европейская	33	11	1	
74	Каштан конский	43	9	1	
75	Каштан конский	41	8	3	Механические повреждения Усыхание ветвей
76	Абрикос обыкновенный	27	4	2	
77	Клен остролистный			2	
78	Липа сердцелистная	18	9	1	
79	Каштан конский	33	7	1	
80	Каштан конский	41	8	2	
81	Каштан конский	31	7	1	
82	Липа сердцелистная	29	13	2	
83	Слива домашняя	32	4	2	

84	Ива плакучая	67	6	1	
85	Липа сердцелистная	26	12	3	Усыхание ветвей
86	Береза обыкновенная	49	13	2	
87	Ель европейская	33	11	2	
88	Каштан конский	36	8	1	
89	Каштан конский	31	7	2	
90	Абрикос обыкновенный	24	4	3	Механические повреждения
91	Клен остролистный	42	8	2	
92	Липа сердцелистная	20	10	3	Механические повреждения Усыхание ветвей
93	Каштан конский	41	8	2	
94	Каштан конский	38	8	2	
95	Каштан конский	40	8	1	
96	Липа сердцелистная	23	11	1	
97	Абрикос обыкновенный	33	6	2	
98	Ива плакучая	45	5	1	
99	Вяз гладкий	44	13	3	Механические повреждения Ведьмины метлы
100	Липа сердцелистная	23	11	1	
101	Липа сердцелистная	27	12	2	
102	Вяз гладкий	47	15	3	Механические повреждения Ведьмины метлы Рак
103	Каштан конский	46	11	2	
104	Вяз гладкий	47	14	3	Ведьмины метлы
105	Ива плакучая	51	6	2	
106	Вяз гладкий	54	17	3	Механические повреждения Ведьмины метлы
107	Каштан конский	33	7	2	
108	Вяз гладкий	50	16	3	Механические повреждения
109	Ива плакучая	44	5	1	
110	Вяз гладкий	44	14	2	
111	Липа сердцелистная	24	11	2	
112	Каштан конский	41	8	3	Усыхание ветвей
113	Слива домашняя	22	5	2	
114	Вяз гладкий	41	14	3	Ведьмины метлы
115	Вяз гладкий	46	13	3	Ведьмины метлы
116	Абрикос обыкновенный	31	6	2	
117	Каштан конский	44	9	3	Механические повреждения
118	Вяз гладкий	44	14	2	
119	Абрикос обыкновенный	43	7	1	
120	Вяз гладкий	52	16	3	Механические повреждения

					Рак
121	Вяз гладкий	52	17	3	Механические повреждения Ведьмины метлы
122	Каштан конский			1	
123	Вяз гладкий	54	17	2	
124	Абрикос обыкновенный	25	5	2	
125	Вяз гладкий	52	17	3	Механические повреждения Ведьмины метлы
126	Вяз гладкий	54	17	3	Механические повреждения Ведьмины метлы Рак
127	Абрикос обыкновенный	23	5	1	
128	Вяз гладкий	47	16	2	
129	Вяз гладкий	39	11	1	
130	Липа сердцелистная	22	10	1	
131	Вяз гладкий	52	17	3	Механические повреждения Ведьмины метлы
132	Липа сердцелистная	23	10	2	
133	Вяз гладкий	41	15	3	Механические повреждения
134	Вяз гладкий	43	15	3	Ведьмины метлы
135	Липа сердцелистная	25	11	1	
136	Вяз гладкий	48	13	3	Механические повреждения Рак
137	Вяз гладкий	49	16	3	Ведьмины метлы
138	Каштан конский	39	8	2	
139	Слива домашняя	24	4	1	
140	Каштан конский	45	8	2	
141	Вяз гладкий	53	17	2	
142	Вяз гладкий	48	16	3	Ведьмины метла
143	Липа сердцелистная	20	10	4	Усыхание ветвей
144	Вяз гладкий	45	15	1	
145	Липа сердцелистная	27	12	3	Усыхание ветвей
146	Вяз гладкий	44	13	3	Ведьмины метла Рак
147	Вяз гладкий	52	16	3	Ведьмины метла
148	Липа сердцелистная	29	13	1	
149	Липа сердцелистная	24	11	2	
150	Береза обыкновенная	33	8	1	
151	Береза обыкновенная	49	13	2	
152	Береза обыкновенная	44	11	2	
153	Каштан конский	36	8	3	Усыхание ветвей

## Приложение 2

## Количественный состав древесных насаждений рекреационной зоны с указанием патологических признаков

№	Название породы	Диаметр (d)	Высота (h)	Состав	Жизнеоб.	Патологии	Травянистый покров
ПП №1							
1	Дуб черешчатый	16	6	6Л4Р, ед. К, ед. Д	3-4	Механические повреждения Рак	сор1
2	Клен остролистный	41	11		1		
3	Липа сердцелистная	25	11		1		
4	Липа сердцелистная	28	12		1-2		
5	Робиния лжеакация	42	9		4	Усыхание ветвей	
6	Робиния лжеакация	23	8		4		
7	Липа сердцелистная	26	12		1		
8	Робиния лжеакация	25	7		5	Усыхание ветвей Суховершинность	
9	Робиния лжеакация	20	9		4	Усыхание ветвей Суховершинность	
10	Липа сердцелистная	23	10		1-2		
11	Робиния лжеакация	36	10		2-3	Усыхание ветвей Суховершинность	
12	Липа сердцелистная	22	9		1		
13	Липа сердцелистная	20	10		2		
14	Липа сердцелистная	22	10		2		
15	Робиния лжеакация	42	9		2		
16	Робиния лжеакация	23	8		4	Усыхание ветвей	

						Суховершинность	
17	Липа сердцелистная	23	10		2		
18	Липа сердцелистная	26	12		2		
19	Липа сердцелистная	21	10		2		
20	Липа сердцелистная	25	11		1		
21	Липа сердцелистная	28	12		3	Механические повреждения	
22	Липа сердцелистная	24	10		1		
23	Липа сердцелистная	23	9		1-2		
24	Робиния лжеакация	40	9		2		
25	Робиния лжеакация	23	8		3	Усыхание ветвей	
26	Липа сердцелистная	24	10		3		
27	Липа сердцелистная	25	12		2-3	Усыхание ветвей	
28	Липа сердцелистная	22	10		1		
29	Липа сердцелистная	26	11		1		
30	Липа сердцелистная	27	12		1		
31	Липа сердцелистная	25	10		2		
32	Липа сердцелистная	21	9		2		
33	Робиния лжеакация	31	9		4	Усыхание ветвей Суховершинность	
34	Липа сердцелистная	26	11		2		
35	Липа сердцелистная	25	12		1		
36	Липа сердцелистная	21	10		1		
37	Липа сердцелистная	25	11		1		
38	Липа сердцелистная	28	12		1		
39	Липа сердцелистная	24	10		2		
40	Липа сердцелистная	23	9		1-2		
41	Клен остролистный	16	6		2		
42	Клен остролистный	14	5		1-2		
43	Клен остролистный	19	7		2		
ПП №2							

1	Сосна обыкновенная	29	9	10С, ед. К	1		cop2
2	Сосна обыкновенная	26	7		1-2		
3	Сосна обыкновенная	19	5		3	Рак	
4	Сосна обыкновенная	23	6		2		
5	Сосна обыкновенная	27	8		2		
6	Сосна обыкновенная	33	11		3	Усыхание ветвей	
7	Сосна обыкновенная	30	10		1-2		
8	Сосна обыкновенная	26	8		3	Суховершинность	
9	Клен остролистный	10	5		1		
10	Клен остролистный	12	5		1		
11	Сосна обыкновенная	23	6		3	Усыхание ветвей	
12	Сосна обыкновенная	29	9		1-2		
13	Сосна обыкновенная	22	7		1		
14	Сосна обыкновенная	30	10		2		
15	Сосна обыкновенная	26	7		3	Механические повреждения	
16	Сосна обыкновенная	19	5		2		
17	Сосна обыкновенная	29	9		1-2		
18	Сосна обыкновенная	22	7		1		
19	Сосна обыкновенная	19	5		1		
20	Сосна обыкновенная	22	7		3	Механические повреждения	
21	Сосна обыкновенная	27	8		2		
22	Сосна обыкновенная	23	6		1		
23	Сосна обыкновенная	27	8		1-2		
24	Сосна обыкновенная	32	11		3	Рак	
25	Сосна обыкновенная	27	8		2		
26	Сосна обыкновенная	33	11		2		
27	Сосна обыкновенная	30	10		3	Механические повреждения	
28	Сосна обыкновенная	29	9		1-2		

29	Сосна обыкновенная	31	11		3	Механические повреждения	
30	Сосна обыкновенная	24	7		1		
31	Сосна обыкновенная	27	8		3	Суховершинность	
32	Сосна обыкновенная	28	8		1-2		
33	Сосна обыкновенная	33	11		3	Механические повреждения	
34	Сосна обыкновенная	30	10		2		
35	Сосна обыкновенная	26	8		1		
36	Сосна обыкновенная	23	6		1-2		
37	Сосна обыкновенная	29	9		3	Суховершинность	
38	Сосна обыкновенная	22	7		3	Суховершинность	
39	Сосна обыкновенная	30	10		2		
40	Сосна обыкновенная	26	7		2		
41	Сосна обыкновенная	19	5		1-2		
42	Сосна обыкновенная	29	9		1		
43	Сосна обыкновенная	23	6		1-2		
44	Сосна обыкновенная	28	9		1		
ПП №3							
1	Сосна обыкновенная	29	9	5Б4Д1С	1		cop1
2	Сосна обыкновенная	26	7		1-2		
3	Сосна обыкновенная	19	5		1		
4	Сосна обыкновенная	23	6		2		
5	Сосна обыкновенная	27	8		2		
6	Сосна обыкновенная	33	11		2		
7	Сосна обыкновенная	30	10		1-2		
8	Сосна обыкновенная	26	8		2		
9	Сосна обыкновенная	23	6		1		
10	Сосна обыкновенная	27	8		2		
11	Берёза обыкновенная	26	10		3	Механические повреждения	



						Морозобоины	
12	Берёза обыкновенная	36	15		2		
13	Берёза обыкновенная	31	12		2		
14	Берёза обыкновенная	27	10		1		
15	Берёза обыкновенная	39	17		1-2		
16	Берёза обыкновенная	35	15		1		
17	Берёза обыкновенная	33	14		2		
18	Берёза обыкновенная	30	12		3	Усыхание ветвей	
19	Берёза обыкновенная	26	10		3	Усыхание ветвей	
20	Берёза обыкновенная	29	11		2		
21	Берёза обыкновенная	27	10		1-2		
22	Берёза обыкновенная	31	11		1-2		
23	Берёза обыкновенная	37	15		1		
24	Берёза обыкновенная	27	11		2		
25	Берёза обыкновенная	29	13		1-2		
26	Берёза обыкновенная	24	9		1		
27	Берёза обыкновенная	31	13		2		
28	Берёза обыкновенная	27	12		1-2		
29	Берёза обыкновенная	30	11		2		
30	Берёза обыкновенная	26	10		1-2		
31	Берёза обыкновенная	36	16		2		
32	Берёза обыкновенная	27	11		2		
33	Берёза обыкновенная	31	14		2		
34	Дуб черешчатый	24	9		4	Усыхание ветвей Суховершинность	
35	Дуб черешчатый	21	7		1		
36	Берёза обыкновенная	27	12		2		
37	Берёза обыкновенная	30	11		1-2		
38	Берёза обыкновенная	26	10		2		
39	Берёза обыкновенная	36	16		2		
40	Берёза обыкновенная	27	11		1		

41	Дуб черешчатый	23	7		3	Пожелтение листьев	
42	Дуб черешчатый	18	6		1		
43	Дуб черешчатый	16	6		2		
44	Дуб черешчатый	21	7		3-4	Пожелтение листьев	
45	Дуб черешчатый	17	6		3	Пожелтение листьев	
46	Дуб черешчатый	16	6		1-2		
47	Дуб черешчатый	26	10		2		
48	Дуб черешчатый	23	8		2		
49	Дуб черешчатый	19	7		3	Механические повреждения	
50	Дуб черешчатый	20	7		2		
51	Дуб черешчатый	24	9		3	Пожелтение листьев	
52	Дуб черешчатый	21	7		1		
53	Дуб черешчатый	17	6		2-3	Пожелтение листьев	
54	Дуб черешчатый	24	9		1-2		
55	Дуб черешчатый	22	8		2		
56	Дуб черешчатый	16	6		2		
57	Дуб черешчатый	26	10		1		
58	Дуб черешчатый	23	7		2		
59	Дуб черешчатый	18	6		1		
ПП №4							
1	Сосна обыкновенная	29	9	7СЗБ	1		cop
2	Сосна обыкновенная	26	7		1		
3	Сосна обыкновенная	19	5		2		
4	Сосна обыкновенная	23	6		1		
5	Сосна обыкновенная	27	8		1		
6	Сосна обыкновенная	33	11		2		
7	Сосна обыкновенная	30	10		1		
8	Сосна обыкновенная	26	8		1		
9	Берёза обыкновенная	27	12		2		
10	Берёза обыкновенная	30	11		2		

11	Сосна обыкновенная	19	5		2	
12	Сосна обыкновенная	24	6		1	
13	Сосна обыкновенная	26	7		1-2	
14	Сосна обыкновенная	23	6		2	
15	Сосна обыкновенная	27	8		2	
16	Сосна обыкновенная	30	10		1-2	
17	Сосна обыкновенная	26	8		2-3	Механические повреждения
18	Сосна обыкновенная	29	9		2	
19	Сосна обыкновенная	33	11		1	
20	Сосна обыкновенная	34	12		2	
21	Берёза обыкновенная	27	12		1	
22	Сосна обыкновенная	27	8		1	
23	Сосна обыкновенная	30	10		1-2	
24	Берёза обыкновенная	32	13		1	
25	Сосна обыкновенная	29	9		2	
26	Сосна обыкновенная	33	11		2	
27	Берёза обыкновенная	27	12		2	
28	Берёза обыкновенная	30	11		2	
29	Сосна обыкновенная	29	9		2	
30	Сосна обыкновенная	26	7		1	
31	Сосна обыкновенная	19	5		1-2	
32	Сосна обыкновенная	23	6		2	
33	Берёза обыкновенная	27	12		1	
34	Берёза обыкновенная	30	11		2	
35	Берёза обыкновенная	26	10		2	
36	Сосна обыкновенная	26	8		1	
37	Сосна обыкновенная	20	7		1	
38	Сосна обыкновенная	22	6		1-2	
39	Сосна обыкновенная	29	9		1	
40	Берёза обыкновенная	27	12		1	

41	Берёза обыкновенная	32	13		1-2		
42	Берёза обыкновенная	26	9		1		
43	Берёза обыкновенная	36	15		2		
44	Сосна обыкновенная	27	8		2		
45	Сосна обыкновенная	33	11		2-3	Суховершинность	
46	Сосна обыкновенная	31	10		1		
47	Берёза обыкновенная	27	12		2		
48	Берёза обыкновенная	30	11		3	Механические повреждения	
49	Сосна обыкновенная	29	9		2		
50	Сосна обыкновенная	30	10		1		
51	Берёза обыкновенная	25	10		2		
52	Берёза обыкновенная	30	11		2		
53	Сосна обыкновенная	26	7		1-2		
54	Сосна обыкновенная	19	5		1		
55	Сосна обыкновенная	23	6		1		