

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

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА  
ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У  
ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающейся по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
заочной формы обучения, группы 81001253  
Бездетко Евгения Николаевича

Научный руководитель  
кандидат биологических наук,  
доцент Калугина С. В.

БЕЛГОРОД 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ.....	5
1.1. Нормативно-правовое обеспечение ведения лесного хозяйства в городских лесах.....	5
1.2. Особенности урбанизированной среды и воздействие её экологических факторов на произрастание древесных растений	15
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ У ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРОДЕ.....	24
2.1. Объект и методики исследования .....	24
2.2. Патологические признаки твердолиственных пород .....	32
ГЛАВА 3. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ГОРОДЕ НА ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ.....	42
3.1. Анализ растительности города Белгорода.....	42
3.2. Анализ воздействия факторов урбанизированной среды на состояние растений.....	43
3.3. Предложения по улучшению экологического состояния растительности в городе Белгороде.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Зеленые насаждения в условиях урбанизированной среды испытывают значительное влияние повышенной техногенной нагрузки. Экологическую особенность городской среды обуславливают такие специфические факторы, как подтопление грунтовыми водами, избыток автотранспорта, концентрация промышленных предприятий в отдельных районах и на отдельных магистралях, недостаточная насыщенность зелеными насаждениями и др.

Причины возникновения патологий можно разделить на группы: вызванные мутациями, абиотическими факторами, антропогенными факторами, биотическими факторами.

Поэтому особенно актуально в современных условиях своевременно и быстро выявлять действие тех или иных групп факторов. Наиболее полно и достоверно это можно сделать на основании патологического состояния деревьев.

**Предмет исследования** – распространение патологических признаков древесных растений и их экологическое влияние на состояние деревьев.

**Цель исследований** – оценка патологического состояния существующих твердолиственных деревьев в городских посадках, а также сравнение их с пригородными лесами.

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

- Изучить экологические факторы городской среды и их влияние на древесные растения.
- Изучить патологические признаки твердолиственных пород.
- Описать методики, необходимые для изучения состояния и динамики древесных растений в городе.
- Проанализировать растительность города Белгорода.

- Проанализировать воздействие факторов урбанизированной среды на состояние растений.

**Объектами исследования** стали парковые, прибрежные, уличные одиночные и групповые посадки г. Белгорода, а также пригородные лесные насаждения.

Для достижения цели и решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: метод статистического анализа данных, анализ учебной и научной литературы, нормативных документов, а также периодических и Интернет – изданий по заявленной теме исследования.

**Практическая значимость** работы состоит в возможности использования полученных результатов при применении озеленительных и лесозащитных мероприятий, направленных на формирование экологически благополучной городской среды.

**Структура и объем** выпускной квалификационной работы. Данная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы; содержит 24 рисунка и 13 таблиц.

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

## **1.1. Нормативно-правовое обеспечение ведения лесного хозяйства в городских лесах**

В соответствии с Лесным кодексом, городские леса относят к защитным лесам и особо защитным участкам лесов (к лесам, выполняющим функции защиты природных и иных объектов). Эта категория не относится к землям лесного фонда. Ведение лесного хозяйства в городских лесах возлагается на лесничества, муниципальные организации; в ряде случаев оно осуществляется этими органами совместно с лесхозами федеральных органов исполнительной власти в области лесного хозяйства [2].

Нормативно-правовое регулирование городских лесов неопределенно, и поэтому работы по повышению биологической устойчивости в полной мере проводить невозможно. На законодательном уровне отсутствует определение городских лесов. Отсутствуют критерии, которые позволяют относить лесные насаждения к городским лесам; правовая неопределенность в возможности отнесения к городским лесам лесных насаждений, которые расположены в населенных пунктах, не являющихся городом; отсутствует положение об определении формы собственности городских лесов; отсутствует положение о детализации режима использования и охраны городских лесов

Целевое назначение городских лесов заключается в отдыхе населения, сохранение экологической обстановки, проведении культурно – оздоровительных и спортивных мероприятий.

Конституция Российской Федерации гарантирует каждому гражданину право на благоприятную окружающую среду. Если учитывать тот факт что

большая часть населения нашей страны живет в городах, то основная задача по реализации это конституционного права лежит на городских лесах [4].

Среди основных проблем городских лесов особенно можно выделить две проблемы. Первая проблема – это само определение городских лесов. В Лесном кодексе Российской Федерации (далее – Лесной кодекс) дважды упоминается о понятии городские леса (статья 23, 102), но определение этому понятию мы не находим [2].

Определение городского леса также не дано в таких нормативно – правовых документах как Земельный кодекс Российской Федерации (далее – Земельный кодекс), Градостроительный кодекс Российской Федерации (далее – Градостроительный кодекс). Только в Лесоустроительной инструкции, утвержденной Приказом Минприроды России от 6 февраля 2008 года № 31, можно встретить такое понятие, что к городским лесам относят леса, которые расположены на землях населённых пунктов (пункт 21) [1;2].

Все же указанное определение не вносит ясности в определение данного понятия. Используемый термин «городские леса» даёт ориентацию на леса, которые имеют своё местоположение только на территории городских населённых пунктов. В то время как статья 83 Земельного кодекса также выделяет и сельские населенные пункты.

Подводя итог вышесказанному, неопределенность понятия «городские леса» приводит к неурегулированности их правового режима.

Второй проблемой связанной с городскими лесами является – форма собственности на городские леса.

Проблема городских лесов своё начало берёт с принятием в 1997 году Лесного кодекса. До принятия кодекса городские леса принадлежали государственному лесному фонду и являлись государственной собственностью. Статьей 10 прежнего Лесного кодекса городские леса были выведены из состава лесного фонда, вместе с лесами расположенными на землях обороны. При этом леса, расположенные на землях обороны, остались

в государственной собственности, а форма собственности на городские леса не была установлена.

Исходя из этого, нынешний Лесной кодекс также остаётся бессильным в решении данной проблемы. Сложившаяся практика применения кодекса показывает, что городские леса могут находиться как в федеральной и муниципальной собственности, так и в собственности субъектов Российской Федерации. При этом значительная часть городских лесов расположена на земельных участках, право собственности, на которые не разграничено[2].

Органы местного самоуправления за счет собственного бюджета несут расходы на содержание городских лесов, которые находятся в неразграниченной государственной, федеральной собственности или собственности субъектов Российской Федерации.

Данный исход дел не обеспечивает соответствующий уровень и эффективность управления городскими лесами, что в конечном счете сказывается весьма негативно на их сохранности.

При решении вопросов об использовании городских лесов, следует иметь в виду, что городские леса, исходя из сопоставления норм действующего законодательства, следует относить к территориям (земельным участкам) общего пользования (статья 85 Земельного кодекса, статья 1 Градостроительного кодекса, которые не подлежат приватизации и отчуждению, и на которые не распространяется действие градостроительного регламента.

Земли, на которых расположены леса, за исключением земельных участков, занятых городскими лесами, ограничиваются в обороте. Указанное обстоятельство снижает уровень защитности городских лесов.

В целях определения правового режима использования городских лесов следует руководствоваться общими требованиями Лесного кодекса, устанавливающими особенности освоения указанной категории защитных лесов (часть 1 статьи 102), ограничения по осуществлению в ней сплошных (часть 1 статьи 105) и выборочных (часть 2 статьи 105) рубок, запрет на

осуществление деятельности, несовместимой с нецелевым назначением и полезными функциями защитных лесов (часть 5 статьи 102) [2].

В то же время, одно лишь отнесение в Лесном кодексе городских лесов к защитным лесам не обеспечивает надлежащий режим их правовой охраны, поскольку Лесной кодекс не содержит правовых норм, устанавливающих особенности использования городских лесов, как самостоятельной подкатегории лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов.

В соответствии со статьей 105 Лесного кодекса в лесопарковых зонах запрещаются: использование токсичных химических препаратов для охраны и защиты лесов, в том числе в научных целях; осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; ведение сельского хозяйства; разработка месторождений полезных ископаемых; размещение объектов капитального строительства, за исключением гидротехнических сооружений.

Законодательство предоставляет возможность выбора категории для земель, занятых защитными лесами. При этом необходимо учитывать следующие обстоятельства. Согласно статье 85 Земельного кодекса земельные участки, занятые городскими лесами, входят в состав рекреационных зон, которые в соответствии с градостроительными регламентами могут быть выделены в состав земель населенных пунктов. Также в пределах границ населенных пунктов могут выделяться зоны особо охраняемых территорий, в которые включаются земельные участки, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное особо ценное значение. Земельные участки, включенные в состав зон особо охраняемых территорий, используются в соответствии с требованиями, установленными статьями 94 - 100 Земельного кодекса, то есть на них, фактически, распространяется режим охраны, предусмотренный для земель особо охраняемых территорий. Таким образом, земельные участки, занятые городскими лесами, с учетом требований частей 9, 10 статьи 85 Земельного



кодекса могут быть отнесены как к рекреационной зоне, так и к зоне особо охраняемых территорий [2].

Несмотря на то, что городские леса являются смежным понятием для различных отраслей права, которые в той или иной степени воздействуют на формирование правового статуса городских лесов и земельных участков, занимаемых ими, ведущая роль в данном процессе должна принадлежать лесному законодательству.

Как указывалось выше, на землях населенных пунктов, на которых расположены городские леса, создаются лесничества и лесопарки. В соответствии со статьей 87 Лесного кодекса основой осуществления использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в границах лесничества, лесопарка, является лесохозяйственный регламент лесничества, лесопарк.

Таким образом, освоение городских лесов должно осуществляться строго по целевому назначению в соответствии с мероприятиями, предусмотренными лесохозяйственным регламентом, а не градостроительным регламентом.

Подводя итог рассмотренного вопроса, можно сказать, что обеспечение развития и сохранности городских лесов, как надежной эколого-правовой гарантии реализации конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду, может быть достигнуто при любых формах собственности, но при установлении четкого и определенного правового статуса городских лесов, развернутого правового режима их использования.

На территории Белгородской области регулирование хозяйственной деятельности в городских лесах проводится на основании Постановления губернатора Белгородской области от 20.10.208 г. N 132 [4;5]. Согласно данному постановлению, главам местного самоуправления рекомендовано создать специальные подразделения (лесничества, мастерские, участки) для ведения лесного хозяйства с подчинением их одному из структурных

подразделений администрации города и района (Табл. 1.1; Рис. 1.1. Табл. 1.2 -1.6).

Таблица 1.1

**Перечень лесных урочищ Белгородского лесхоза, входящих в черту  
г. Белгород**

Урочище	Квартал	Площадь, га	Урочище	Квартал	Площадь, га
Лесуново №1	83	5	Массив №13	107	92
Каменное 1 №2	84	6	Каменное №14	103	10
Каменное 2 №3	86	3	Гнилая яруга №15	13	15
Рожки №4	87	2	Архерейская роща №16	97	46
Романово 2 №5	88	4	Оскочное №17	7	57
Романово 1 №6	89	2	Сосновка №18	111	23
Ближний ложок №7	94	13	Сосновка №19	108	69
Николаевское №8	93	21	Пески №20	148	36
Жулино №9	8	57	Армячий лог №21	98	18
Кобелевка №10	9	50	Авилово №22	95	13
Гаврилово №11	10	22	Кондауровка 1 №23	42	17
Пески	14	6	Кондауровка 3 №24	43	4
Сосковка	100	60	Кондауровка 2 №25	41	3
Сосновка	105	86	Массив №26	104	80
Уткина яруга	46	8	Городской лес №27	45	54
Гринево	51	9	Госполоса №28	21	6
Сосновка	110	67	Сосновка №29	106	74
Сосновка	112	70	Сосновка	133	85
Сосновка	122	76	Сосновка	134	59
Пески	132	5	Пески	145	8
Пески	147	12			
ИТОГО:					1353

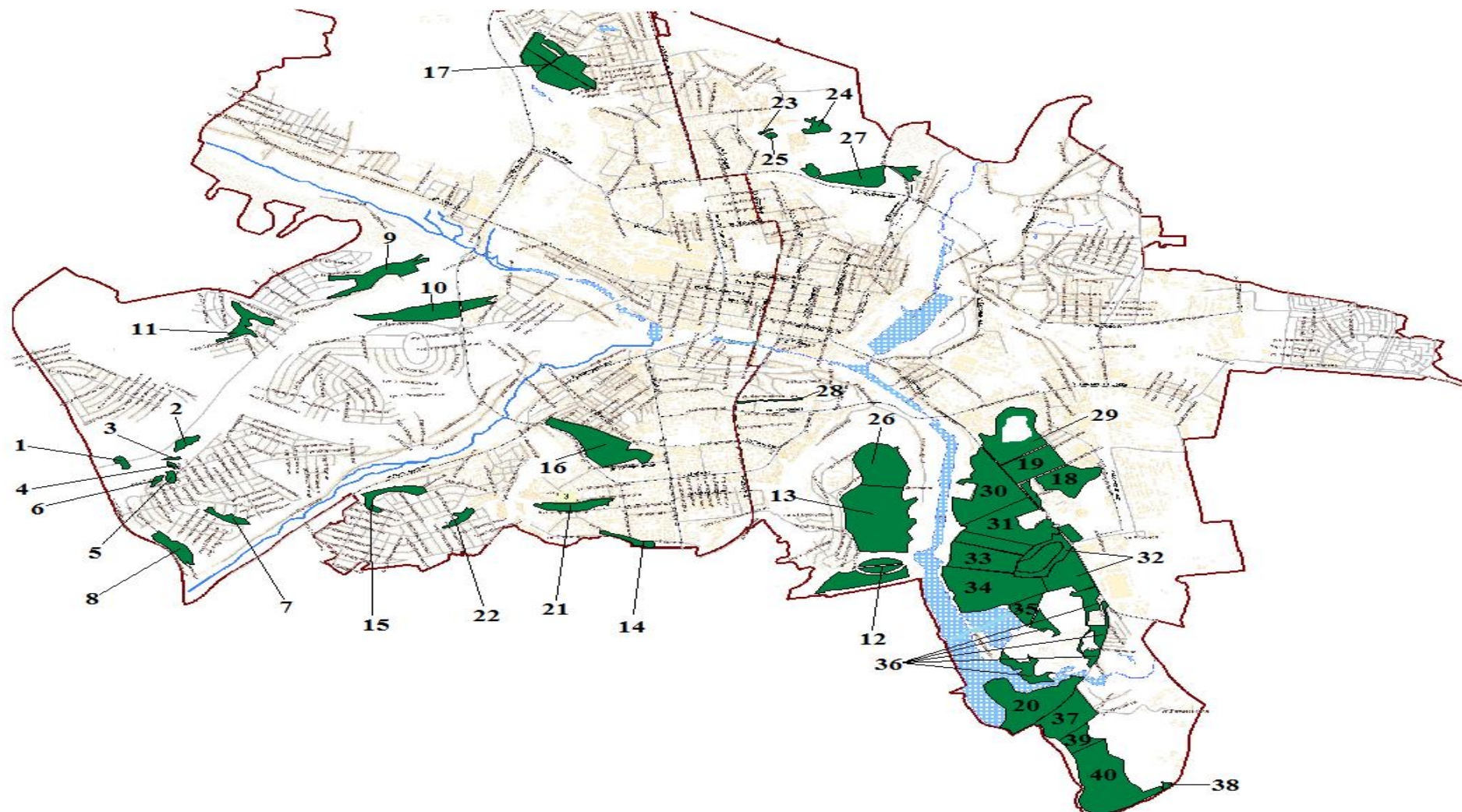


Рис. 1.1. Схема лесных урочищ Белгородского лесхоза, входящих в черту г. Белгород

Таблица 1.2

**Перечень лесных урочищ Старооскольского лесхоза, входящих в черту  
г. Губкин**

Урочище	Квартал	Площадь, га
ГУБКИНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО		
Журавлики	46,47	18,42
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>

Таблица 1.3

**Перечень лесных урочищ Старооскольского лесхоза, входящих в черту  
г. Старый Оскол**

Урочище	Квартал	Площадь, га	Урочище	Квартал	Площа дь, га
ОБУХОВСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО					
Обуховская дача	10,11,12,13,15-17,18, 24-26,27,39- 41,42,43,32,33,44,47, 48,13,14	866	Кобылянская будка	83,87	107
Горелая сосна	71-73,75,76,78- 82,84-86,74	623	Новиковская сосна	97-99	157
Чуфичевская развилка	74	69	Голофеевская сосна	100(в.1-9)	35
Бабанинская сосна	88,89	120	Обуховский лес	142	28
<b>ИТОГО:</b>					<b>2005</b>
ПУШКАРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО					
Серегин лес	51	19	Прохоровская сосна	104	42
Володин лес	52	103	Пригори	105	45
Ублинские горы	90-103	618	Незнамовская сосна	115,116,1 17(в.3-20)	108
<b>ИТОГО:</b>					<b>935</b>
СТАРООСКОЛЬСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО					
Дубровичное	19,20	81	Ожев лес	57	20
Каплинская сосна	43,44,68	140	Ламское	69	159
Горняшка	46-55	493	Атаманское	72,73	27
Густое	56	17			
<b>ИТОГО</b>					<b>937</b>
<b>ВСЕГО</b>					<b>3877</b>

Таблица 1.4

**Перечень лесных урочищ Новооскольского лесхоза, входящих в черту  
г. Новый Оскол**

Урочище	Квартал	Площадь, га
НОВООСКОЛЬСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО		
Ливенская сосна	75,76	70,62
ИТОГО		132

Таблица 1.5

**Перечень лесных урочищ Шебекинского лесхоза, входящих в черту  
г. Шебекино**

Урочище	Квартал	Площадь, га
АРХАНГЕЛЬСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО		
Титовский бор	11,15,16,17,21,22	13,51,30,59,55,61
ИТОГО		269
РЖЕВСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО		
	57	72
ВСЕГО		341

Таблица 1.6

**Перечень лесных урочищ Валуйского лесхоза, входящих в черту  
г. Валуйки**

Урочище	Квартал	Площадь, га
ВАЛУЙСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО		
Подмонастырская сосна	76	21
Изрог	77	27
ИТОГО		48

Порядок ведения лесного хозяйства, а также использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, расположенных на землях городских поселений Белгородской области является обязательным для всех юридических и физических лиц на всей территории Белгородской области и распространяется на все леса, расположенные на землях городских поселений Белгородской области.

Ведение лесного хозяйства в лесах, расположенных на землях городских поселений Белгородской области, их использование, охрана, защита воспроизводство, а также предоставление в них участков для разрешенных видов лесопользования осуществляется администрациями районов и городов области в соответствии с действующим законодательством через создаваемые ими структурные подразделения или по договорам с лесхозами системы лесного хозяйства России.

Ведение лесного хозяйства, а также использование, охрана, защита и воспроизводство лесов, расположенных на землях городских поселений Белгородской области, осуществляется в соответствии с требованиями лесоустройства, инструкций, правил, указаний федерального органа управления лесным хозяйством, относящимися к его компетенции [2].

Основными задачами ведения лесного хозяйства в этих лесах являются:

- организация наземной охраны лесов, проведение мероприятий по предупреждению лесных пожаров, своевременному их обнаружению, ограничению распространения и тушению;
- охрана лесов от незаконных порубок, хищений, истребления и прочих лесонарушений;
- лесопатологический надзор и сигнализация о появлении в лесу очагов вредных насекомых и болезней;
- воспроизводство лесов, направленное на улучшение их качественного состояния, сохранение благоприятной экологической обстановки, эстетического и оздоровительного назначения;
- лесоустройство и паркоустройство городских лесов проводится лесоустроительными организациями по нормам и методике, установленным федеральным органом управления лесным хозяйством;
- в лесах,

расположенных на землях городских поселений Белгородской области, запрещается осуществление лесопользования, несовместимого с назначением этих лесов, допускается проведение в этих лесах рубок ухода за лесом, санитарных рубок, рубок реконструкции и обновления; - отпуск древесины и второстепенных лесных материалов производится только по лесорубочному (лесному) билету, ордеру; - государственный контроль за использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов, расположенных на землях городских поселений Белгородской области, осуществляется администрацией области, комитетом природных ресурсов по Белгородской области, лесхозами [2].

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

Здоровая среда города обуславливает физический, психологический и социальный комфорт жителей, а также обеспечивает стабильное экономическое и социальное развитие города. Городское озеленение представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание и использование зелёных насаждений в городе, которое обеспечивает наиболее благоприятные условия жизни, труда и отдыха местных жителей. Озеленение населённых пунктов выполняет несколько функций: рекреационные, природоохранные, средозащитные и средоформирующие, историко-культурные. Цель городского озеленения заключается в создании системы территорий с зелёными насаждениями и отдельных посадок деревьев, кустарников, взаимосвязанных с планировочной структурой города, архитектурно-пространственной организацией застроек и природно-климатическими условиями местности [13;30].

Города вряд ли можно назвать экосистемами в общепринятом смысле этого слова. В них отсутствуют основные свойства экосистем: способность к

саморегулированию (гомеостазу) и круговороту веществ. Человек «запечатывает» поверхность земли асфальтом и строениями, разрушает естественные экосистемы и заменяет их антропогенными [13].

Основные экологические факторы в городах существенно отличаются от тех, которые влияют на растения в естественной обстановке. Чаще всего обращается внимание на особенности воздушной среды (загрязнение, запыление), наиболее ощутимо воспринимаемые человеком. Однако в городских условиях сильно видоизменены и другие факторы (температура, световой и гидрологический режим, почвенный покров и т.д.), которые зачастую негативно отражаются на жизнедеятельности растительных организмов.

Температурный режим в городской среде необычен для растений и определяется специфическим микроклиматом: суточный ход температур в городе выражен не так резко, как в окрестностях, наблюдается ослабление заморозков, удлинение периода с положительной температурой воздуха. Зимой на тех участках города, где убирают снег, почвы сильно охлаждаются и промерзают. Весьма существенны такие особенности, как дневное нагревание асфальта и каменных стен домов и усиленное тепловое излучение от них ночью. Городские территории представляют собой своеобразные «острова тепла», которые характеризуются повышенными, по сравнению с фоновыми, температурами; их влияние распространяется и на окружающие территории [17]. Важным для растений фактором, вызванным потеплением воздуха, является удлинение вегетационного периода и более раннее зацветание. В то же время зеленые насаждения значительно понижают тепловую радиацию в городах, поэтому летом в жаркие дни в скверах и на бульварах температура воздуха ниже в среднем на 7-8 °С.

Световой режим в городе определяется не только географическим положением местности, которое обуславливает количество поступающей солнечной радиации, но и состоянием атмосферного воздуха. Значительное снижение прихода солнечной радиации происходит из-за запыления и



задымленности воздуха. В городах меняется качество света, т.е. его спектральный состав. Свет содержит меньше ультрафиолетовых лучей и фотосинтетически активной радиации (ФАР). Комплекс данных факторов негативно воздействует на интенсивность фотосинтеза растений [9].

Кроме того, возможно, что на фотопериодические процессы у растений в городе оказывает влияние такой фактор, как утреннее, вечернее и ночное освещение фонарями, хотя его интенсивность недостаточна для влияния на процессы фотосинтеза [13].

Гидрологический режим территорий городов характеризуется ограниченным поступлением воды в почву из-за асфальтовых покрытий, хотя зачастую в черте города осадков выпадает больше, чем в пригородах. Большая часть влаги теряется для растений, поступая в канализационную систему. Кроме того, водный режим растений в городе осложняется повышенной сухостью воздуха, перегреванием запыленных листьев и влиянием загрязняющих веществ на целостность устьичного аппарата. Изолированно растущие деревья в городских условиях страдают от перегрева листовой поверхности и потери воды путем транспирации. Таким образом, города представляют собой более «сухие» территории на фоне окружающего природного ландшафта. Можно отметить, что по состоянию физиологических процессов городские растения по сравнению с их «собратьями» из природных растительных сообществ тех же районов часто бывают ослаблены, а по ряду характеристик «чувствуют себя» так, как если бы они росли значительно южнее. Показатели солевого обмена, водного режима и других процессов ближе к величинам, характерным для растений степей и пустынь [14].

Почвенные факторы в городских условиях весьма своеобразны. Значительные площади современных городов занимают так называемые «экранированные почвы», закрытые асфальтовым или бетонным покрытием. Ухудшается аэрация почвы, изменяется ее водный, газовый и тепловой режим, при этом нормальное развитие корневых систем становится

невозможным. В городах ежегодно при уборке и сжигании листвы из круговорота веществ изымаются необходимые питательные вещества, кроме того, это увеличивает глубину промерзания почвы (из-за отсутствия подстилки). В то же время городские почвы загрязняются тяжелыми металлами, солями, нефтепродуктами, пылью, цементной крошкой, органическими веществами и др. Минеральное питание растений в городе затруднено тем, что часто отмечается недостаток необходимых, жизненно важных элементов (азот, фосфор, калий, кальций и др.).

Антропогенные факторы. Одной из самых сложных форм воздействия городов на природную среду является ее загрязнение. Под загрязнением понимается привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно нехарактерных для нее химических, физических, биологических агентов и энергетических потоков, повышающих их фоновый уровень, приводящих к нарушению функционирования экосистем или их отдельных элементов.

В последние десятилетия происходит интенсивное загрязнение атмосферного воздуха. Это одно из наиболее опасных последствий научно-технической революции и использования человеком ископаемого топлива.

Загрязнения любого масштаба по многочисленным цепям природных связей переходят из одной среды в другую. На этом пути первыми оказываются автотрофные организмы – растения, которые при этом испытывают комплекс неблагоприятных воздействий, снижающих их устойчивость и полезные человеку свойства. Негативное влияние атмосферного загрязнения в наибольшей степени сказывается на хвойных растениях [15].

Основные типы воздействия человека на растительность – это прямое влияние (сбор растений, рубка, вытаптывание, скашивание и др.) и косвенное изменение человеком среды (орошение, загрязнение почвы и воздуха и т.д.). Наиболее ощутимыми являются воздействия человека на растительный покров, связанные с рекреационной нагрузкой, сочетающие в себе прямые и

косвенные влияния – это вытаптывание, уплотнение почвы и ее загрязнение, выламывание растений.

В последние десятилетия чрезвычайно действенным фактором изменения среды для растений служат загрязнения почвы, воздуха и воды в результате производственной деятельности человека.

Белгород относится к городам с умеренной степенью загрязнений атмосферного воздуха. Основным источником загрязняющих веществ - предприятия железорудной и металлургической промышленности, автотранспорт, поэтому на растительность в нашем городе преимущественно воздействуют следующие вещества: пыль, оксид углерода, оксиды углерода, азота, серы, соединения свинца, углеводороды, сажа, резиновая пыль и ряд других токсичных соединений [15].

Характер воздействия загрязненного воздуха на растения зависит от специфики физико-химических свойств токсичных компонентов, их концентрации, продолжительности, частоты и его повторяемости, а также от физико-географических и климатических условий района произрастания и физиолого-биохимического состояния самих растений. Совокупность факторов городской среды оказывает влияние на самые разнообразные звенья обмена веществ растений. Меняется кислотность клеточного сока, под влиянием токсичных веществ снижается содержание нуклеиновых кислот, белков, клетчатки, слабеет способность выделять фитонциды.

Деятельность промышленных предприятий сопровождается усилением загрязнения природных сред (атмосферный воздух, почвенный покров, водные объекты, биота) пылью, выбросами и сбросами побочных продуктов и отходов производственной деятельности, тепловым, электромагнитным, шумовым и другими видами загрязнений [23].

На территории промышленных предприятий и в производственных зонах городов складывается своеобразная экологическая обстановка. По сравнению с естественной природной средой, кроме наличия загрязняющих газообразных веществ, здесь выше максимальные температуры и их суточная

изменчивость, ниже интенсивность солнечной радиации и относительная влажность воздуха, выше запыленность [34].

Значительную роль в нейтрализации и ослаблении негативных воздействий промышленных зон на работников предприятий, жителей близлежащих кварталов и на окружающую живую природу, в целом, играют зеленые насаждения. Особое значение при этом имеют правильный подбор видового состава и грамотная пространственная организация зеленых насаждений, функциями которых являются улавливание, связывание и нейтрализация потенциально опасных физико-химических элементов и соединений, а также существенное ослабление других негативных последствий деятельности предприятий.

Некоторые растения способны к биологическому накоплению (концентрации) ряда химических соединений. Так, выраженной способностью к поглощению и накоплению свинца обладают клен остролистный, тополь пирамидальный, липа крупнолистная, береза пушистая, а из трав – одуванчик лекарственный. Выраженную способность к аккумуляции фенолов имеют бузина красная, сирень обыкновенная и др.; кроме того, некоторые растения способны накапливать радиоактивные вещества [29].

В последнее время довольно широкое распространение получили методы биоиндикации атмосферных загрязнений предприятиями и автотранспортом с помощью растительных объектов. В порядке возрастания толерантности к загрязнениям растительные организмы располагаются в следующий ряд: лишайники, хвойные, травянистые растения, листопадные деревья.

В городе Белгороде в качестве биоиндикаторов можно использовать как древесные, так и травянистые культурные растения (Табл.1.7).

**Основные растения-индикаторы загрязнения атмосферного воздуха**

Компоненты	Древесные породы – индикаторы загрязнения	Культурные растения - индикаторы загрязняющих веществ
Диоксид серы	Ель европейская Пихта сибирская Сосна обыкновенная Ясень обыкновенный	Пшеница, Ячмень, Гречиха, Люцерна, Горох, Клевер
Фтористый водород	Ель европейская Сосна обыкновенная	Абрикос, Петрушка, Гладиолус, Тюльпан, Нарцисс
Аммиак	Липа сердцелистная	Сельдерей, Табак
Хлористый водород	Ель европейская Пихта кавказская Лиственница европейская Лещина обыкновенная	Фасоль обыкновенная, Шпинат, Редис, Смородина, Клубника
Озон	Сосна Веймутова	Картофель, Томат
Тяжелые металлы	Вяз гладкий Боярышник обыкновенный	Овсяница, Орхидеи

Различные виды, представленные в таблице 1.7, чувствительны к определенным загрязняющим веществам. Можно отметить, что одним из видов, зачастую повреждающимся различными загрязняющими веществами, является ель европейская.

При озеленении территорий промышленных предприятий и их санитарно-защитных зон, обочин дорог рекомендуется выбирать наиболее устойчивые растения, кроме того, степень и характер защитного воздействия растений в значительной степени зависят и от типа посадок [30;34].

По характеру действия посадки разделяют на изолирующие и фильтрующие. Изолирующими называются посадки плотной структуры (полосы и небольшие массивы), которые создают на пути загрязненного воздушного потока механическую преграду, заставляющую поток обтекать массив. При нормальных метеоусловиях они снижают содержание газообразных примесей на 25-35 % путем рассеивания и отклонения загрязненного воздушного потока, а также поглощающего действия зеленых насаждений. Фильтрующими называются посадки, продуваемые и

разреженные, выполняющие роль механического и биологического фильтра при прохождении загрязненного воздуха сквозь массив. Эти посадки являются основными для санитарно-защитных зон.

Известно, что некоторые растения слабо повреждаются в результате действия вредных примесей атмосферы. Такие растения представляют большой интерес, по крайней мере, в двух отношениях [19;21;23]. Во-первых, эти растения могут быть широко использованы для озеленения территорий, более или менее постоянно подвергающихся воздействию загрязняющих веществ. Во-вторых, эти растения весьма ценны для выяснения механизмов резистентности, знание которых открывает пути для селекции форм и сортов полезных растений, не повреждаемых вредными выбросами.

Под газоустойчивостью понимают способность растений противостоять действию вредных газов, сохраняя нормальный рост, развитие и декоративность. Биологическая устойчивость связана со способностью поврежденных растений к регенерации. Чем быстрее растение восстанавливает свои ткани и органы после отравления вредными примесями атмосферы, тем оно менее чувствительно. Лиственные породы по сравнению с хвойными, более устойчивы отчасти от того, что обладают более ярко выраженной способностью к регенерации.

Обычно по степени устойчивости выделяют устойчивые, среднеустойчивые и неустойчивые (чувствительные к загрязняющим веществам) растения. Критерием этого служит размер площади некрозов в процентах от общей поверхности листа. Кроме того, могут использоваться такие показатели, как уменьшение всхожести семян, энергия роста и урожайность растений, некоторые физиолого-биохимические и анатомо-морфологические показатели.

Большое значение для устойчивости растений к газам имеют некоторые биологические особенности: интенсивность морфо-биологических процессов роста и развития растений, их экологическая пластичность, географическое происхождение, возраст растений, фотопериодизм [19].

Анатомо-морфологическая устойчивость связана с особенностями строения растений, так как на интенсивность поступления внутрь растения вредных веществ могут влиять такие особенности, как мощность кутикулы, воскового налета, режим работы устьичного аппарата, площадь поверхности растения и другие. Наиболее устойчивыми ко всем видам загрязнений оказываются листья, обладающие прочным восковым налетом, который перекрывает устьичные клетки.

Устойчивость растений повышается с возрастом и при улучшении условий произрастания – почвенной среды, агротехники и т.п. и понижается на малоплодородных и сухих почвах. Активации повреждаемости растений газами способствуют повышенная температура, влажность воздуха и солнечная радиация [11].

Различные виды деревьев и кустарников, произрастающих в г. Белгороде, неодинаково реагируют на действие пыли, дыма и газа, что дает возможность подбирать ассортименты пыле-, дымо- и газоустойчивых растений (Табл.1.8).

*Таблица 1.8*

**Свойства древесно-кустарниковых растений**

Газоустойчивые	Среднегазоустойчивые	Особо пылеустойчивые	Фитонцидные	Бактерицидные
Боярышник обыкновенный, Бузина красная, Ель колючая, Клен ясенелистный, Тополь канадский, Туя западная	Береза повислая, Вяз обыкновенный, Лиственница сибирская, Можжевельник казацкий, Дуб черешчатый, Ива плачущая, Клен остролистный, Тополь пирамидальный, Черемуха обыкновенная	Вяз гладкий, Ель колючая, Клен остролистный, Липа сердцелистная, Тополь, Черемуха обыкновенная, Сирень обыкновенная	Береза повислая, Дуб черешчатый, Клен остролистный, Рябина обыкновенная, Сосна обыкновенная, Тополь бальзамический, Черемуха обыкновенная, Туя западная	Береза бородавчатая, Липа мелколистная, Дуб черешчатый, Тополь бальзамический, Осина, Черемуха обыкновенная, Сосна обыкновенная

## **ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ У ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРОДЕ**

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

Твердолиственные породы (Т. п) – лиственные древесные породы, дающие твёрдую древесину. К ним относят робинию лжеакацию, клен остролистный, вяз, граб, бук, дуб, ясень и др. Твёрдость их древесины (торцовой поверхности) более 40 МПа (у робинии лжеакации и граба более 80 МПа) [35].

В лесах России естественно произрастает свыше 50 твердолиственных пород (дуб, бук, граб, ясень, вяз, груша, яблоня и др.), более 10 твердолиственных пород интродуцентов используют при создании лесных культур.

Доля твердолиственных насаждений России от площади всех лесов составляет 2,5 %. Около половины (49,2 %) площади твердолиственных насаждений занимают насаждения дальневосточных берез: Эрмана (каменной), Шмидта (железной), даурской и др. Площадь дубовых насаждений - 6833,7 тыс. га (0,9 % площади всех лесов), бука - 789,6 тыс. (0,1 %), ясеня - 629,9 тыс. га (0,1 %). Наибольший запас древесины в насаждениях дуба - 831,2 млн м<sup>3</sup> и твердолиственных видов берез -- 813,6 млн м<sup>3</sup>. В твердолиственных насаждениях России преобладают древостои спелой и перестойной групп возраста [20;37].

Большую ценность представляют твердолиственные насаждения европейской части России, произрастающие в малолесных и густонаселенных районах зоны широколиственных лесов, лесостепной и степной зонах, а также в горных районах Северного Кавказа. Они выполняют важные водоохранные, защитные и санитарно гигиенические функции и



поставляют ценные сортаменты древесины, пользующиеся высоким спросом. Твердолиственные насаждения обычно смешанные по составу и сложные по форме. Во втором ярусе произрастают сопутствующие породы: клен полевой, остролистный и татарский, липа, яблоня и др., в подлеске -- лещина, боярышник, бересклет, крушина и др. Насаждения бука из-за его высокой теневыносливости часто формируются чистыми по составу. Большинство твердолиственных насаждений Европейской России - вторичные, они возникли после сплошных или постепенных рубок главного пользования в результате семенного и порослевого естественного возобновления или закладки лесных культур [35;36].

Площадь твердолиственных насаждений в степной и лесостепной зонах и горных районах Северного Кавказа постепенно увеличивается, в т. ч. и за счет лесоразведения на землях, не покрытых лесной растительностью. Для закладки лесных культур используют местные и интродуцированные твердолиственные породы (робинию лжеакацию, ясень ланцетный, вяз приземистый, дуб красный, орех черный и др.). Ввиду недостаточного распространения по территории России, высокой устойчивости и большой ценности поставляемой древесины твердолиственные насаждения семенного происхождения подлежат сохранению, восстановлению на ранее занимаемых ими участках и разведению на землях лесокультурного фонда, не покрытых лесной растительностью [29].

В составе лесов Белгородской области преобладают твердолиственные породы, которые занимают площадь 179,7 тыс. га или 83,2 % от покрытой лесом площади, из них дуба черешчатого – 165,2 тыс. га или 91,9 %, хвойные насаждения занимают – 20,9 тыс. га или 9,8 % и мягколиственных пород – 15,1 тыс. га или 6,9 %. Из покрытой лесной растительностью площади 57,9 тыс. га (26,8 %) приходится на лесные культуры. Средний возраст хвойных насаждений равен 52 годам, твердолиственных -70 лет, мягколиственных – 43 года. По возрасту – молодняки занимают площадь – 43,4 тыс. га (20,1 %),

средне-возрастные – 152,3 тыс. га (70,5 %), приспевающие – 12,2 тыс. га (5,6 %), спелые и перестойные – 8,2 тыс. га (3,8 %) [11].

Белгородская область представлена богатыми почвенными и благоприятными климатическими условиями, что позволяет формировать высокопродуктивные насаждения хозяйственно-ценных пород. На территории области преобладают средневозрастные насаждения по всем группам пород, преобладают насаждения твердолиственных пород в основном это дуб и его спутники – клен, ясень, вяз, ильм [8].

Дуб черешчатый требователен к богатству и влажности почвы, но растет и на подзолистых суглинистых почвах. Вследствие этого он успешно произрастает как на богатых черноземах, так и на менее плодородных подзолистых суглинистых лесных почвах. Площади насаждений дуба высокоствольного и дуба низкоствольного составляют 162,5 тыс. га (74,5 % площади, покрытой лесной растительностью). Дуб высокоствольный образует насаждения I – II классов бонитета, дуб низкоствольный – III-V классов. Дуб достаточно солевынослив, засухоустойчив и неветровален, и может использоваться для лесоразведения в лесостепной и степной зонах. Дуб образует как чистые древостои, так и смешанные. В состав дубрав входят спутники дуба: ясень, клен, вяз, ильм, липа. Из них наибольшее распространение получил ясень.

Ясень обыкновенный в основном входит в состав дубрав. Ясень светолюбив, быстро растет, требователен к почве. Ясень страдает от поздних весенних заморозков, не выносит засоления почв. В условиях Белгородской области образует высокопродуктивные древостои I класса бонитета [8;15].

Клен, и другие ильмовые на территории Белгородской области входят в состав дубрав в качестве спутников дуба и очень редко образуют самостоятельные насаждения. Вследствие этого доля насаждений этих пород в лесах Белгородской области очень незначительна, всего 0,5 % площади, покрытой лесной растительностью. Клен остролистный является очень теневыносливым и холодостойким видом, требователен к богатству и

влажности почв, не переносит засоления и застойного увлажнения. В лесах Белгородской области образует насаждения I -II классов бонитета. Кроме клена остролистного в лесах Белгородской области на незначительных площадях произрастают клен ясенелистный и клен полевой. В лесах области образует высокопродуктивные среднепродуктивные насаждения I- II класса бонитета [37].

Вяз гладкий (обыкновенный) произрастает преимущественно на богатых, хорошо дренированных почвах с близким залеганием грунтовых вод. Застойного увлажнения вяз не переносит. Часто растет по берегам озер и поймам рек. Чистые древостои образует редко. Сравнительно теневынослив и зимостоек. В условиях Белгородской области образует в основном среднепродуктивные насаждения II класса бонитета.

Вяз шершавый (ильм горный) более теплолюбив и менее зимостоек, чем вяз обыкновенный, но теневыносливее его. Требователен к влажности и плодородию почвы. Занимает плодородные черноземные почвы. В лесах области образует среднепродуктивные насаждения II класса бонитета [8;37].

Методики исследования насаждений.

Общее санитарное состояние древостоев в пределах насаждений определялось по методике Е. Г. Мозолевской (1984). Для определения наиболее часто встречающихся древесных пород использовали полевой атлас «Растения средней полосы Европейской России» И. А. Шанцера [22;33]., вредители и заболевания древесных и кустарниковых пород определялись по полемому справочнику лесопатолога [28;321].

Для изучения напочвенного 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.

Описание растительности отражает на начальном этапе фиксирование числа, месяца, года проведения работы; порядковый номер описания; название фитоценоза, ассоциации, размер площадки [23].

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 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 [7].

Для лесопастологического обследования на пробных площадках (по ОСТА 56 69 – 83) методом сплошного перечета в выделенных участках производилось описание древостоев[24].

В пределах деревьев одной породы одинакового происхождения и относящихся к одному возрастному поколению пересчет проводится по

ступеням толщины и качественным категориям (признаки болезней, степень повреждения, места локализации фаутов, категории жизнеспособности и др.).

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. Шкала категорий состояния деревьев по внешним патологическим признакам адаптирована к категориям состояния деревьев, рекомендуемых Правилами санитарной безопасности в лесах России (Табл. 2.1.) [3;6].

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 2-3 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.

**Шкала категорий состояния деревьев**

Катег. деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
1	2	3
<b>ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ</b>		
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, обломились, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых под корой – обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов

1	2	3
<b>ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ</b>		
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

При проведении исследований определялась устойчивость насаждений, под которой понимается способность насаждений сохранять характер функционирования в условиях воздействия антропогенных факторов. Эстетическая привлекательность древесных и кустарниковых пород на исследуемой территории парка была определена по шкале эстетического состояния древесных растений на городских объектах озеленения.

В процессе работы проведена инвентаризация древесных и кустарниковых насаждений объекта исследования, выделены основные типы насаждений города Белгорода, определен видовой состав древостоев, кустарников, категории состояния, класс устойчивости.

## **2.2. Патологические признаки твердолиственных пород**

Болезни твердолиственных пород – это обширная группа заболеваний древесных растений и кустарников, вызываемых патогенными организмами (болезни инфекционные) или неблагоприятными абиотическими факторами внешней среды (болезни неинфекционные). Среди инфекционных наиболее распространённые, многочисленные и вредоносные – грибные болезни лесных пород. Большое значение имеют и некоторые бактериальные болезни лесных пород. Реже встречаются (или менее изучены) болезни, вызываемые вирусами, нематодами, цветковыми растениями-паразитами и другими патогенами. Значительный вред могут причинять неинфекционные болезни, а также сопряжённые болезни лесных пород [26;27]. Болезни лесных пород классифицируют по возрастным группам поражаемых растений (например, болезни всходов, сеянцев, молодняков и т. д.), поражаемым органам (болезни листьев, корней, стволов и т. д.), типам болезней (сосудистые, раковые, гнилевые болезни, болезни типа шютте, парша, мумификация и др.).

Болезни плодов и семян – многочисленная группа заболеваний, разнообразных по особенностям развития и симптомам. Различают болезни, развивающиеся в течение вегетационного периода, и болезни, развивающиеся во время хранения плодов и семян. Первые вызываются преимущественно высокоспециализированными грибами, реже бактериями, из числа облигатных паразитов и факультативных сапрофитов. Они характеризуются ранним (обычно весенним) заражением семян. Развиваясь в



летний период, эти болезни, как правило, сопровождаются специфическими изменениями формы, цвета, размеров или структуры плодов и семян. В этом случае больные плоды и семена можно обнаружить во время заготовки и, отделив от здоровых, уничтожить. К таким болезням относятся, ржавчину шишек, деформацию плодов, пятнистости, некоторые болезни типа мумификации (Рис. 2.1). Болезни плодов и семян, развивающиеся во время хранения, вызываются главным образом факультативными паразитами, реже факультативными сапрофитами, и характеризуются более поздними сроками заражения семян (часто после их созревания, при сборе и транспортировке). При этом внешние признаки поражения в момент заготовки в полной мере ещё не проявляются, поэтому заражённые семена могут попасть в хранилища и явиться источником инфекции для здоровых семян. К таким болезням относятся различные плесени, гнили, мумификация желудей (Рис. 2.2). Заражению плодов и семян и развитию этих болезней способствуют повреждения семян, нарушение правил их заготовки, перевозки и режима хранения. Большинство болезней плодов и семян характеризуется внутренней инфекцией, при которой патоген развивается в тканях семян, вызывая ухудшение посевных качеств или полную потерю всхожести семян. Встречается и «внешняя инфекция», т. е. поверхностное загрязнение семян спорами фитопатогенных грибов, которые при высеве таких семян могут вызвать загнивание их в почве, заболевания проростков, всходов и сеянцев (полегание всходов, некоторые виды пятнистостей листьев и др.) [12].

Для защиты плодов и семян от болезней необходимо проведение системы мероприятий, которая включает надзор за появлением и распространением болезней, правильную организацию заготовки семян и соблюдение режима их хранения, химическую защиту плодов и семян (протравливание семян, дезинфекцию тары и хранилищ), фитопатологическую экспертизу семян на лесосеменных станциях.



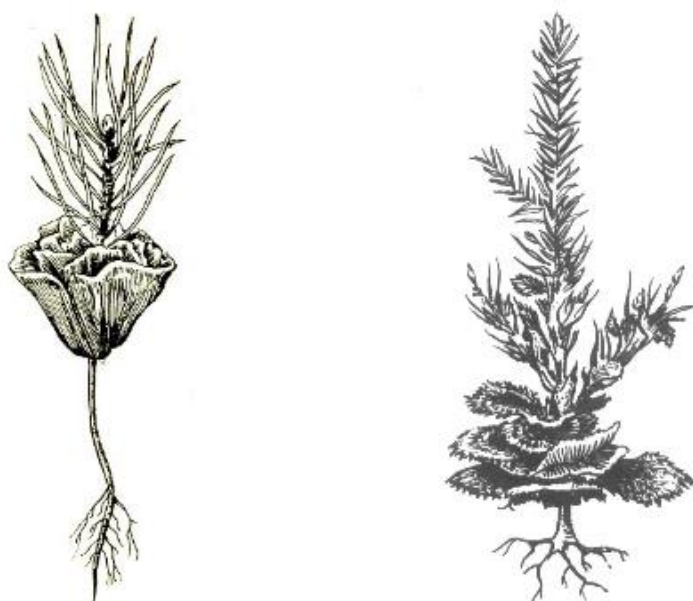
*Рис. 2.1* Болезни плодов и семян (Ржавчина шишек ели)



*Рис. 2.2* Болезни плодов и семян (Мумификация желудей дуба)

Болезни всходов и сеянцев – многочисленная группа болезней, свойственных древесным растениям на самых ранних этапах развития – с момента прорастания семян до 2-летнего возраста. Встречаются в питомниках, а также на самосеве – при естественном возобновлении под пологом леса или на вырубках. К болезням всходов и сеянцев иногда условно относят также многочисленные болезни ассимилирующих органов (листьев, хвои), встречающиеся на древесных растениях в любом возрасте, но опасные главным образом для молодых растений и поэтому требующие мер борьбы при поражении посадочного материала в питомниках, а также молодых культур. Самое вредоносное и широко распространённое заболевание многих лесных пород на первых этапах их жизни – загнивание проростков и полегание всходов, чаще вызываемое грибами, но иногда имеющее неинфекционную природу. В посевах лиственных пород (особенно часто – бука) встречается фитопфторозная гниль всходов. Молодые сеянцы клёна поражаются церкоспорозом, сеянцы бирючины – антракнозом. В отдельных районах 1-летние (реже 2-летние) сеянцы сосны поражаются выпреванием, а 1 – 3-летние сеянцы дуба – грибом *Rosellinia quercina* («дубовым корнедушителем»). В питомниках, в молодых культурах и на самосеве древесных пород под пологом леса встречается болезнь «удушьё» сеянцев (Рис.2.3). Специфическое заболевание сосны в питомниках и сосновых молодняках до 12 лет - ржавчина побегов. Большой вред посевам древесных пород причиняют плесени (серая и тёмно-оливковая), вызываемые грибами-дейтеромицетами. Из неинфекционных болезней всходов и сеянцев представляют опасность опал корневой шейки, выжимание, вымерзание и некоторые др. Болезни всходов и сеянцев характеризуются высокой вредоносностью: поражённые растения, как правило, гибнут, поэтому отпад сеянцев от болезней в питомниках может достигать значительных величин [8;26]. При сильном развитии болезней резко снижается и выход стандартных сеянцев.

Для защиты всходов и сеянцев от болезней в питомниках разработана система мер, включающих: надзор за появлением и распространением болезней; комплекс агротехнических и лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение роста сеянцев и создание неблагоприятных условий для развития патогенов; химические меры борьбы (протравливание семян и почвы, искореняющие и защитные опрыскивания); биологические меры борьбы (применение антибиотиков и др. биопрепаратов).



*Рис. 2.3. Болезни всходов и сеянцев (Удушье сеянцев)*

Болезни листьев – большая группа болезней, встречающихся в насаждениях любого возраста. Весьма различны по биологии возбудителей, характеру патологического процесса и внешним признакам. Наиболее многочисленны грибные болезни листьев: специализированные виды мучнистой росы и ржавчины, различные пятнистости (в т. ч. антракнозы), деформации и чернь листьев, парша (Рис.2.4; Рис.2.5). Широко распространены бактериальные болезни листьев (главным образом пятнистости, реже ожоги) и некоторые вирусные болезни типа мозаик [8;26]. Известны и неинфекционные болезни листьев, проявляющиеся в виде ожогов, в изменении формы, размеров и окраски листьев, их отмирании.



Болезни листьев опасны в основном в питомниках, молодых культурах, защитных лесных насаждениях и городских посадках. При болезнях листьев нарушаются фотосинтез, дыхание, транспирация и другие физиологические процессы, происходят гипертрофия, некроз тканей и др. патологические изменения. Болезни листьев ведут к снижению интенсивности ассимиляции, преждевременному опадению листьев, ухудшению декоративных качеств, уменьшению прироста, снижению зимостойкости и общему ослаблению растений. При ежегодно повторяющемся поражении растений, болезни листьев могут привести к отставанию в росте, а при сильной степени поражения – и к гибели молодых растений. В результате массового развития болезней листьев в питомниках уменьшается выход стандартного посадочного материала.

Меры борьбы: устранение источников инфекции (уничтожение опавших листьев, искореняющие опрыскивания, изоляция промежуточных растений-хозяев и т. п.); комплекс агротехнических и лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение устойчивости растений (правильный подбор пород, уход за растениями, применение удобрений и т. д.); профилактическая и защитная химическая обработка растений [26;27].



*Рис. 2.4.Болезни листьев (Ржавчина листьев)*



*Рис. 2.5.* Болезни листьев (Мучнистая роса дуба)

Болезни корней встречаются у древесных растений разного возраста. В лесных питомниках наиболее часто наблюдается загнивание корешков при поражении молодых сеянцев полеганием. У сеянцев дуба гниль корней вызывается «дубовым корнедушителем». В школьных отделениях питомников, молодых посадках плодовых и некоторых других древесных пород встречается бактериальный рак, или «зобоватость» корней (Рис. 2.6). Болезни корней ведут к нарушению подачи воды в надземные части растений, ослаблению физиологических процессов, частичному или полному усыханию поражённых растений.

Болезни стволов и ветвей свойственны главным образом взрослым насаждениям, но встречаются и в молодняках. Болезни стволов и ветвей очень многочисленны [8;26;27]. Они разнообразны по этиологии, типу

патологического процесса и внешнему проявлению. Наибольшее распространение и хозяйственное значение имеют сосудистые болезни, некротические болезни, раковые болезни и стволовые гнили. Большинство болезней стволов и ветвей вызывается грибами, некоторые виды рака – бактериями (Рис.2.7). Поражение деревьев обычно ведёт к их ослаблению, усыханию части кроны или всего дерева. Стволовые гнили способствуют также бурелому и уменьшению выхода деловых сортиментов. Некоторые болезни, например голландская болезнь ильмовых, сосудистый микоз дуба, носят очаговый характер, что часто служит причиной массового усыхания и распада насаждений (Рис. 2.8-2.11). Прогрессирующее развитие таких болезней может привести к возникновению эпифитотий. В отдельных районах значительный вред причиняет поражение стволов и ветвей паразитическими цветковыми растениями, например, омелой белой. Реже встречаются и не представляют большой опасности деформации ветвей типа ведьминых метел, вызываемые чаще грибами, иногда вирусами, насекомыми, клещами и др. Из неинфекционных болезней важное значение имеют морозобойный рак, снеголом, повреждения градом, ожеледью, камнепадом (в горных лесах), а также повреждения, наносимые животными (особенно копытными) или связанные с деятельностью человека (раны, ушибы, затёски, ожоги и т. п.) [8]. Неинфекционный патологический процесс часто служит предпосылкой развития инфекционного заболевания.

Системы мер по защите лесных пород от болезней стволов и ветвей включают проведение рекогносцировочного и детального надзора, лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение устойчивости насаждений и профилактику развития и распространения болезней (оптимальный подбор пород, рубки ухода и санитарные рубки, обрезка поражённых ветвей, лечение ран, пломбирование дупел и др.), и использование химических методов борьбы (антисептирование пней, дезинфекция ран и срезов, химическая обработка против насекомых – переносчиков инфекции) [26;27].





*Рис. 2.6.* Болезни корней  
(Бактериальный рак корней)



*Рис. 2.7.* Болезни стволов и ветвей  
(Поперечный надломовидный рак  
дуба черешчатого)

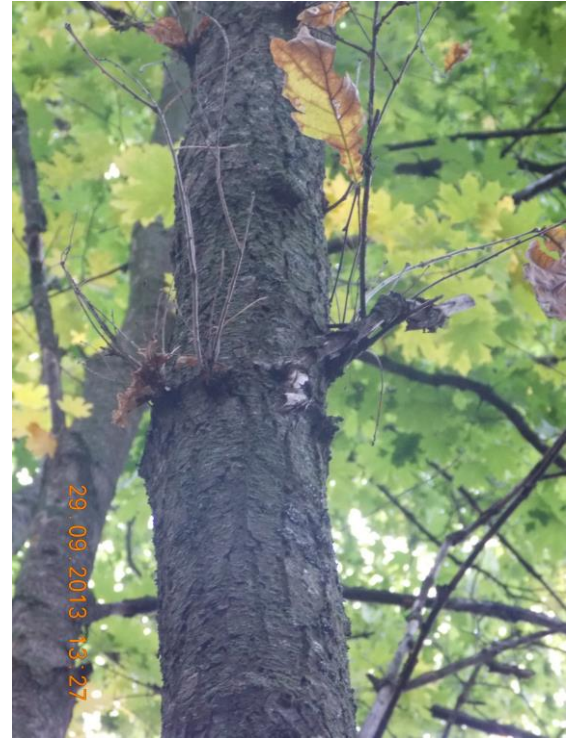


*Рис. 2.8.* Болезни стволов и ветвей (Голландская болезнь ильмовых)





*Рис. 2.9.* Болезни стволов и ветвей  
(Виллеминиевый некроз ветвей дуба)



*Рис. 2.10.* Болезни стволов и ветвей  
(Водяные побеги)



*Рис. 2.11.* Болезни стволов и ветвей (Деструктивная комлевая гниль с  
формирование дупла)

### **ГЛАВА 3. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ГОРОДЕ НА ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ**

#### **3.1. Анализ растительности города Белгорода**

Современная флора г. Белгорода насчитывает 681 вид сосудистых растений, относящихся к 364 родам и 90 семействам [8;18]. Несмотря на значительное число видов адвентивного элемента – 190 видов (27,9 %), виды аборигенной фракции составляют большую часть видового состава – 491 вид (72,1 %). Количество синантропных прогрессирующих видов в составе адвентивного элемента мало – 4 вида, что составляет всего 0,59 % от общего числа видов флоры городской территории. Адвентивная флора насчитывает 186 видов (27,31 %). В состав адвентивной флоры включены основные культурные растения и интродуценты, способные длительное время существовать в местах культуры или на естественных местообитаниях, где они были когда-то посажены, без ухода или при минимальном уходе со стороны человека, но не проявляющие стабильной тенденции к одичанию. Количество таких видов сравнительно невелико (30 видов) и составляет 4,4 % видового богатства города. Менее 5 местных видов города, занимают виды-апофиты, имеющие прочное положение в растительных группировках на вторичных местообитаниях – 75 видов (11,01 %). Низкий процент апофитизации флоры г. Белгорода – следствие опережающего заселения сильно трансформированных биотопов агрессивными адвентивными видами, хорошо приспособленными для существования в экстремальных условиях вторичных местообитаний.

Принимая во внимание большой возраст г. Белгорода, историю его хозяйственного освоения, значительную степень трансформированности ландшафта, а также учитывая современный статус города, как одного из наиболее благоустроенных городов России, наблюдаются высокие

показатели видового богатства урбанофлоры. Флора г. Белгорода хотя и остается довольно богатой, все же уступает по количеству видов близлежащим административным центрам г. Воронежу – 1246 видов, и г. Курску (с окрестностями) – 725 видов. Такая ситуация объясняется несколькими причинами. Во-первых, рассмотрением флоры г. Белгорода строго в административных границах населенного пункта без близлежащих окрестностей, что закономерно сокращает число местных видов во флоре города. Во-вторых, подходом городских властей к работам по изменению облика города, при котором завершающим этапом почти всех проектов является облагораживание подвергшейся воздействию местности (укладка рулонных газонов, разбивка цветников, создание покрытий). Комплекс этих мероприятий приводит не только к замещению природных участков упрощенными искусственными сообществами, но практически исключает появление незадернованных земель, удобных для натурализации заносных видов. В-третьих, важно учесть более северное положение городов Курска и Воронежа и подмеченную тенденцию увеличения видового богатства адвентивной флоры в более северных областях Европы за счет ее обогащения заносными видами степного комплекса [14;25].

Вместе с тем, на сравнительно небольшой по площади территории г. Белгорода (153 кв. км) сосредоточено более половины (56,7 %) всех известных видов Белгородской области, современная флора которой насчитывает 1201 вид, а ее площадь составляет 27100 кв. км.

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

Целью исследований выпускной квалификационной работы являлась оценка патологического состояния существующих твердолиственных деревьев клена остролистного, вяза гладкого, ясеня обыкновенного и дуба черешчатого в городских посадках, а также сравнение их с лесными



массивами (Рис.3.1-3.4). Изучались распространенные в городской среде патологические признаки (патологические формы ствола, механические повреждения, водяные побеги, усохшие скелетные ветви и вершины, морозобойные трещины, летные отверстия стволовых вредителей, галлы/минеры, плодовые тела дереворазрушающих грибов, опухоли, дефолиация/ажурность).



*Рис. 3.1.* Вяз гладкий



*Рис. 3.2.* Клён остролистный



*Рис. 3.3.* Ясень обыкновенный



*Рис. 3.4.* Дуб черешчатый

Исследования проводились в парковых, прибрежных, уличных одиночных и групповых посадках г. Белгорода, а также в пригородных лесных насаждениях [16]. Пробные площади закладывались в насаждениях семенного и порослевого происхождения в различных типах лесорастительных условий.

Всего было обследовано 636 деревьев, из которых произрастали в условиях городской среды – 436 экземпляров. В городской среде исследования проводились на территории городских парков – Ленина (объект №1) (Рис. 3.5) и Победы (объект №2) (Рис. 3.6). В каждом городском парке описывалось по 100 деревьев. Прибрежные посадки были представлены прибрежной полосой реки Везёлка (100 деревьев) – объект №3 (Рис.3.6); исследование в уличных одиночных посадках проводилось по улице Губкина (100 деревьев) – объект №4; уличные групповые посадки исследовали по улице Королёва (100 деревьев) – объект №5 (Рис.3.7).

При анализе и сравнении патологического состояния дополнительно проводились обследования у аналогичных видов в пригородной зоне (Урочище «Муханова» - 200 деревьев) – объект №6 (Рис.3.8). Урочище Муханова входило в состав бывшего Октябрьского лесничества, территория урочища разделена на 19 выделов. Общая площадь равна 58 га. На территории всех выделов урочища наблюдается класс эстетической ценности 2, что подразумевает слабо дренированное и влажное местоположение, обозримость и проходимость пониженные; захламленность и сухостой до 5 м<sup>3</sup>/га. Санитарно-гигиеническая оценка имеет значение 2, это означает, что участки характеризуются средними условиями для рекреации, здесь необходимы несложные мероприятия: уборка захламленности, сухостоя, валежника и т.д. Тип ландшафта: закрытые древостои горизонтальной сомкнутости, этот тип ландшафта характеризуют одноярусные древостои с горизонтальной сомкнутостью всех типов леса, преимущественно одновозрастные с равномерным распределением деревьев.



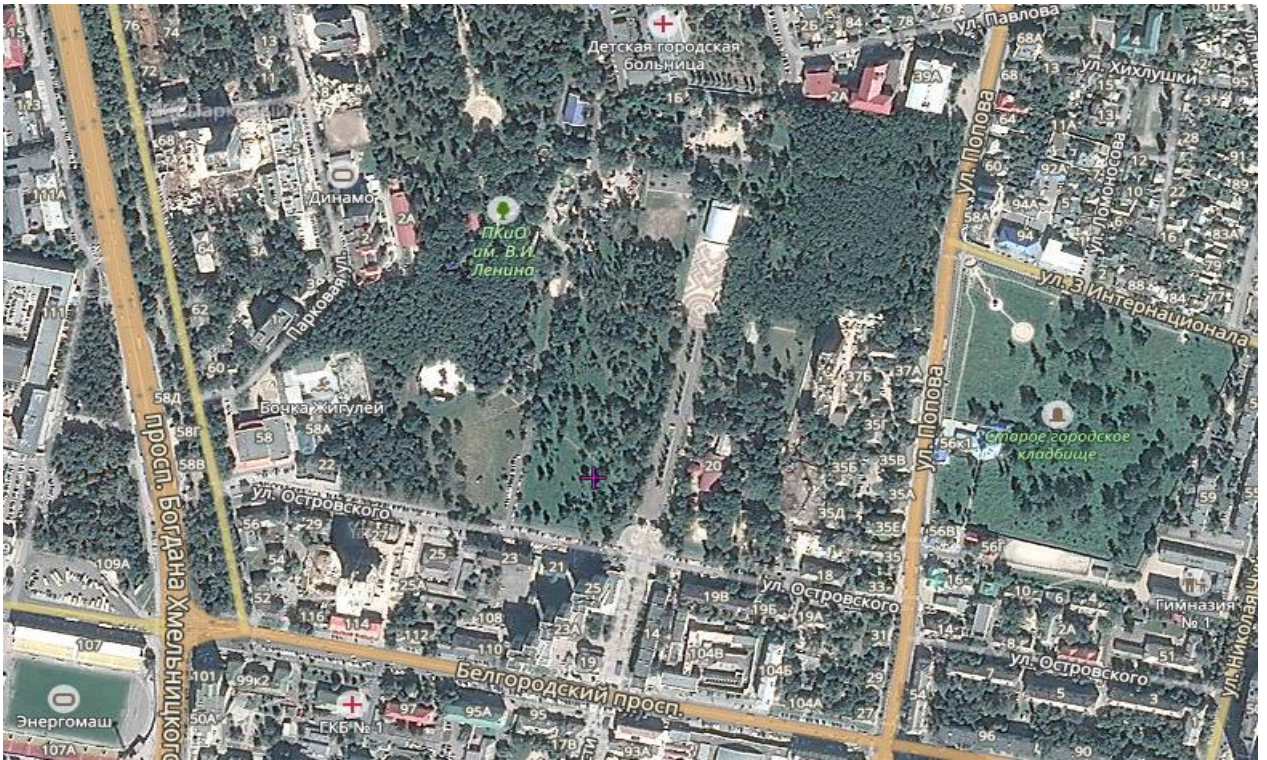


Рис. 3.5. Схема расположения объекта №1 (парк Ленина)

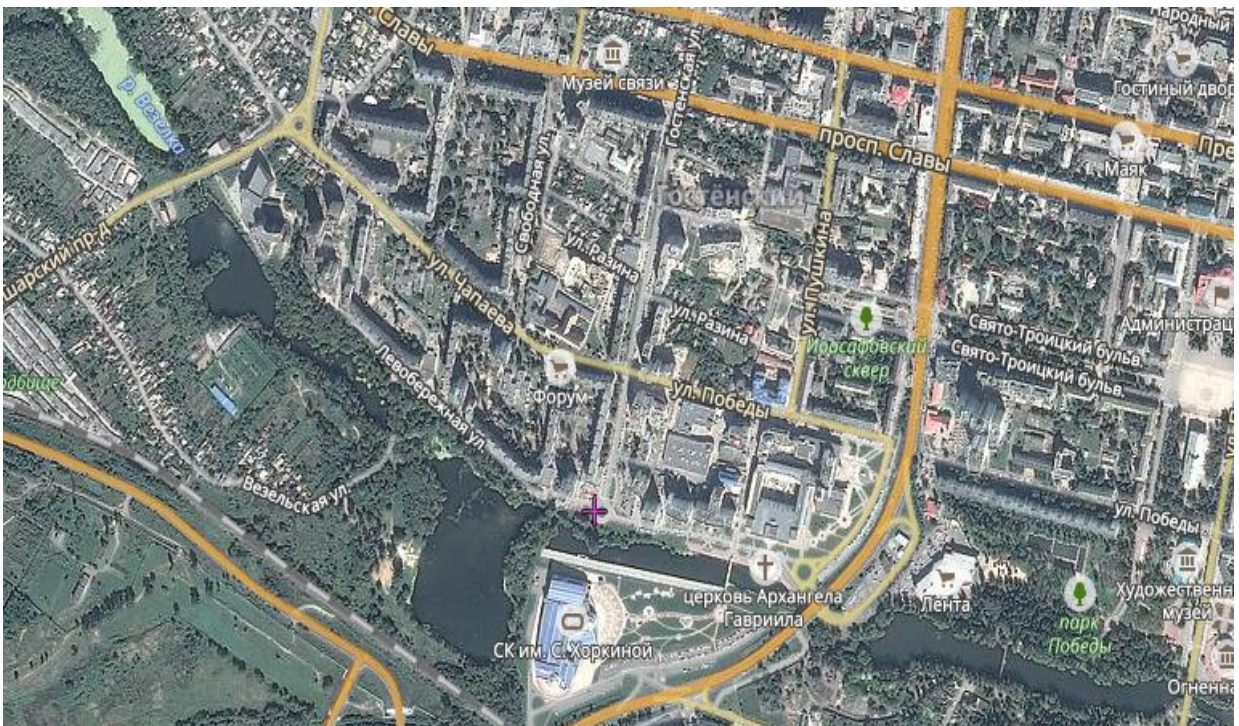


Рис. 3.6. Схема расположения объекта №2 (парк Победы); объекта №3 (река Везёлка)



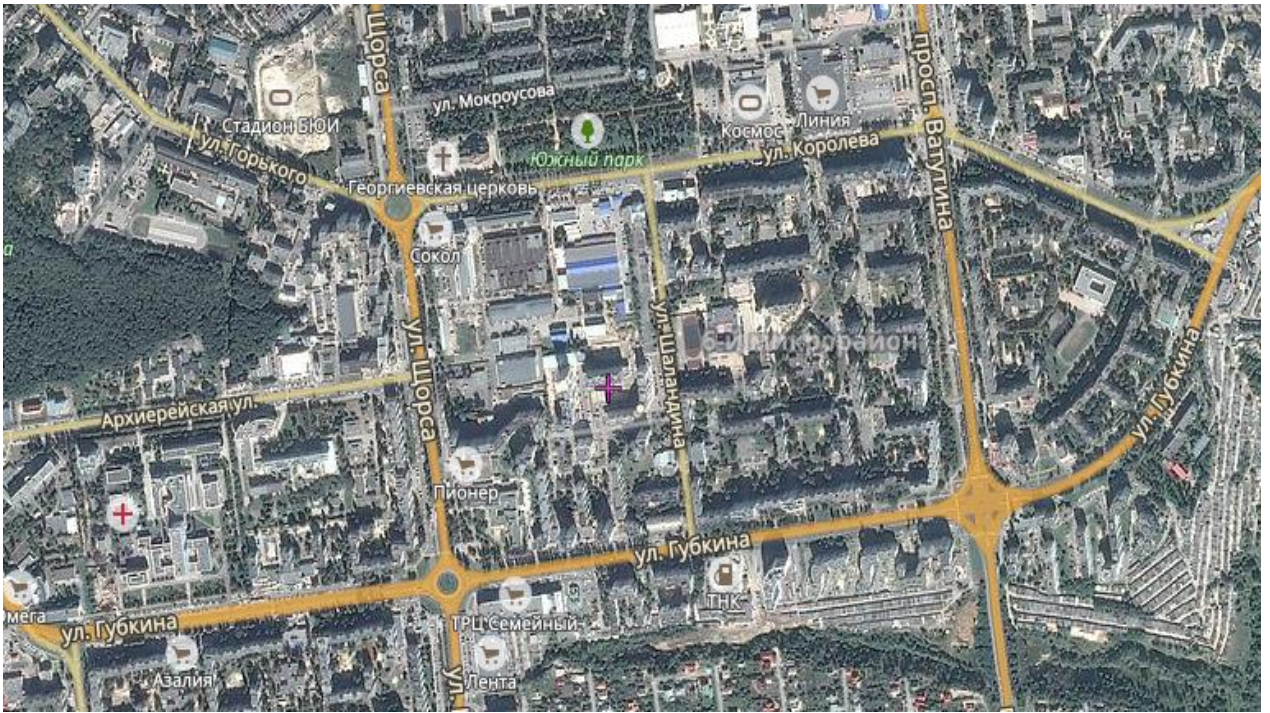


Рис. 3.7. Схема расположения объекта №4 (ул. Губкина); объекта №5 (ул. Королёва).

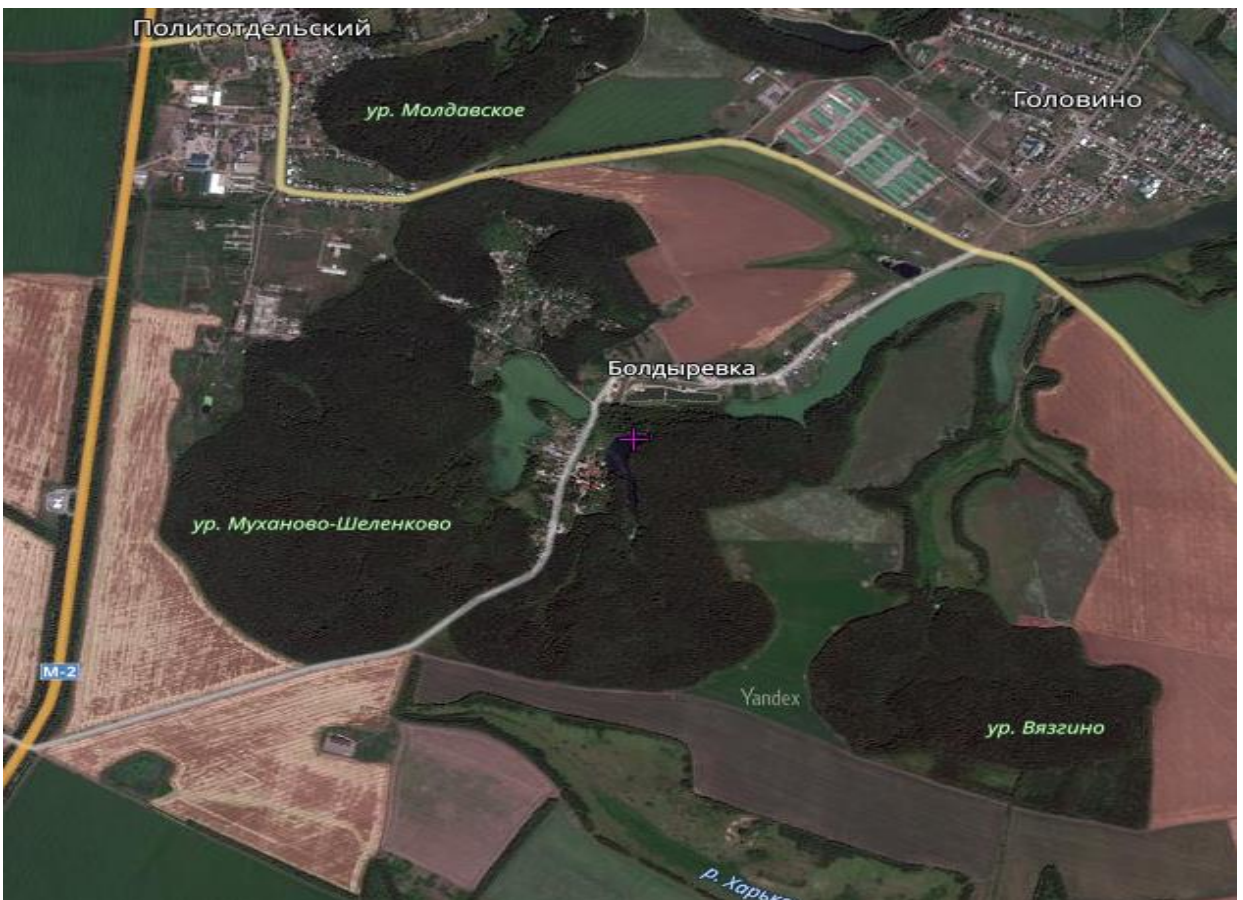


Рис. 3.8. Схема расположения объекта №6 (Урочище Муханово-Шеленково)

Антропогенные воздействия (механические, термические, токсические) – результат человеческой деятельности, – загрязнения почвы, воздушной среды, влаги промышленными предприятиями, транспортом и т.д.

Повышенная радиация на поверхности с после дующим проникновением и накоплением в тканях тяжелых металлов в большей степени наблюдается у видов, растущих вблизи транспортных магистралей и в промышленных районах города [10]. Одним из наиболее распространенных видов патологии городских озеленительных посадок являются патологические формы ствола. Данная патология является в основном результатом негативного воздействия ряда лимитирующих факторов (абиотические, биотические, антропогенные и т.д.) в молодом возрасте дерева. Одним из таких факторов является генетическая предрасположенность. Так доказано, что строение и форма кроны больше чем на 50 %, передаются по наследству [31]. В лесных насаждениях данный фактор регулируется только при посадке лесных культур (отбор наилучшего посадочного материала) или при проведении санитарных рубок (вырубкой деревьев с патологическими формами ствола), в городских насаждениях влияние рассматриваемого лимитирующего фактора можно снизить до минимума, выбирая качественный посадочный материал.

Внешние патологические признаки под воздействием биотических и абиотических факторов [26], а также увеличения антропогенной нагрузки проявляются у деревьев различных видов не одинаково, так же существуют различия по степени развития и опасности патологии. На основании полученных в результате лесопатологических обследований данных рассчитан средний процент встречаемости по различным патологическим формам ствола у твердолиственных видов (Табл. 3.1). Из данных таблицы 3.1 следует, что среди всех изученных видов клен остролистный имеет во всех насаждениях наибольшее количество деревьев с патологиями формы ствола (32,6 %) в пригородной зоне, против средний процент встречаемости



патологических форм ствола в городской среде (ГС) и пригородной зоне (ПЗ).

Таблица 3.1

**Средний процент встречаемости патологических форм ствола в городской среде (ГС) и пригородной зоне (ПЗ)**

Патологии форм ствола (ПФС)	Клён остролистный		Дуб черешчатый		Ясень обыкновенный		Вяз гладкий	
	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС
Среднее количество деревьев с ПФС, %	32,6	64,2	38,4	47,3	24,2	39,3	27,4	41,3
Наросты	13,3	25,9	1	13,8	5,3	15,9	1,9	11,1
Толстые скелетные ветви	8,3	21	6,4	14,9	9,1	16,5	-	1,3
Изгиб	9,3	16,4	6,5	12,7	3,1	16,9	0,4	15,7
Многостволие	9,3	16,4	6,5	12,7	3,1	16,6	8,2	15,7
Наклон	9,5	24,3	0,6	3,2	5,3	12,7	5,6	13,6
Бочковидность от грибных инфекций	0,6	3,2	5,9	1,6	0,6	2,2	0,7	2,1

По сравнению с другими видами у клена остролистного разница между встречаемостью патологических форм ствола в лесу и в городских посадках составляет почти два раза, что свидетельствует о меньшей устойчивости данного вида к произрастанию в городских условиях. Наиболее устойчив к развитию патологических форм ствола ясень обыкновенный (24,2 и 39,3 % соответственно) и вяз гладкий (27,4 % и 41,3 %). Результаты исследований наглядно продемонстрированы на рисунке 3.9. Самыми распространенными патологическими формами ствола в исследуемых насаждениях оказались толстые скелетные ветви, многостволие, саблевидный изгиб и наклон, основной причиной формирования которых служит одностороннее освещение, характерное в большей мере для городских посадок. Особо важную роль возникновения патологий в развитии урбанизированной растительности выполняет температурный фактор и режим инсоляции.

Экстремально низкие или высокие температуры, а также их перепады вызывают ослабление растений, снижая жизнеспособность и конкурентоспособность, вследствие чего создаются условия для поселения вредоносных насекомых и повреждения покровных тканей растения.

Одно из наиболее распространенных антропогенных воздействий выражается в появлении различных видов механических повреждений (ошмыги, обдиры, обломы).

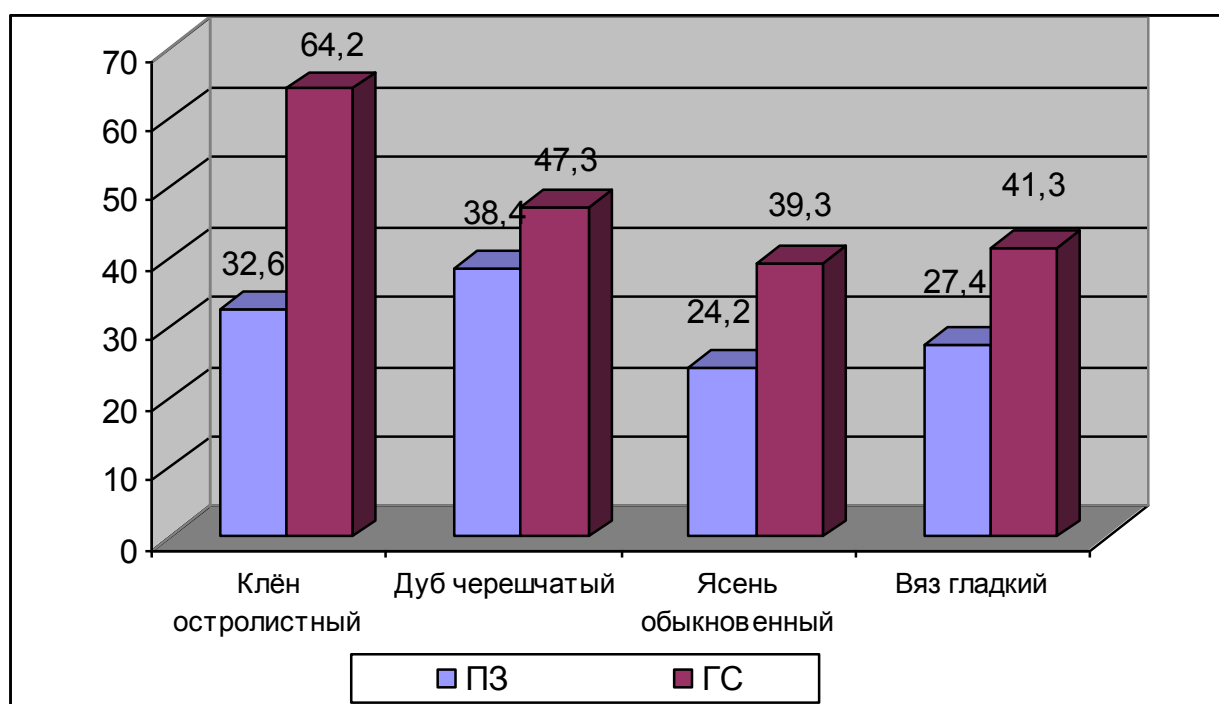


Рис. 3.9. Встречаемость патологических форм ствола у исследуемых видов в городской среде (ГС) и в пригородной зоне (ПЗ), %

В пригородных насаждениях при проведении любых видов рубок древостой испытывает отрицательное воздействие в виде повреждения ствола, облома скелетных ветвей, образования комлевого пня, повреждении подроста, подлеска и лесной подстилки, уплотнения почвы (Табл. 3.2, Рис. 3.10). Механические повреждения опасны тем, что нарушают целостность защитных покровов растения и способствуют инфицированию различными

заболеваниями. Устойчивость видов к образованию механических повреждений заключается в особенности строения и толщины коры, а устойчивость к образовавшимся механическим повреждениям – в способности вида быстро затягивать раны каллюсом. Среди изученных видов наилучшие результаты отмечены у деревьев ясеня и 1,3 % в условиях пригородной зоны, наихудшие у клена остролистного (41,3 % и 6,4 % соответственно).

Таблица 3.2

**Средний процент встречаемости патологических форм ствола в городской среде (ГС) и пригородной зоне (ПЗ)**

Механические повреждения	Клён остролистный		Дуб черешчатый		Ясень обыкновенный		Вяз гладкий	
	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС
Среднее количество деревьев с повреждениями ствола, %	6,4	41,3	2,2	28,0	1,3	18,6	-	40,1
Обдир	2,5	13,1	0,9	14,2	0,7	6,4	-	17,3
Ошмыг	2,2	21,1	0,7	10,4	0,2	11,2	-	12,5
Облом	0,4	5,1	0,2	2,3	0,4	1,0	-	3,2
Комлевой пенёк	1,3	2,0	0,4	1,1	-	-	-	7,1

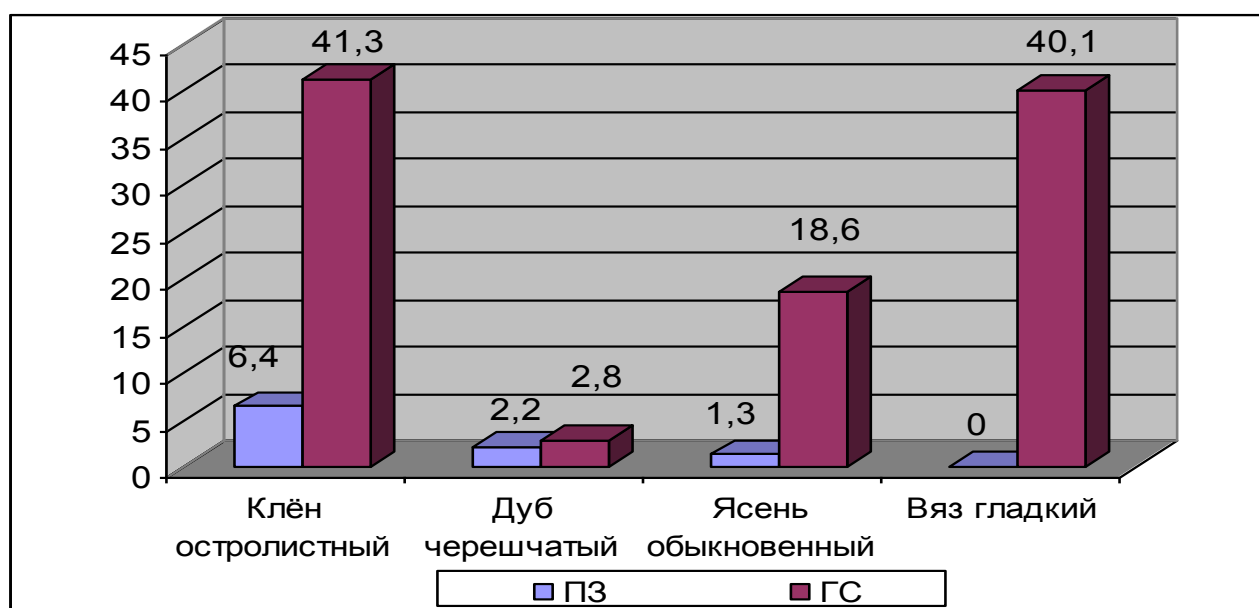


Рис. 3.10. Встречаемость механических повреждений ствола у исследуемых видов в городской среде и в пригородной зоне, %

Наиболее распространенным механическим повреждением является ошмыг, до половины (14,2 % из 28,0 %) отмеченных механических повреждений. Такая патология как комлевой пень встречается в основном в городских насаждениях, так как она образуется при формировании нужной формы ствола. У всех исследуемых видов встречаемость механических повреждений в городских условиях на несколько порядков выше, чем в лесных массивах.

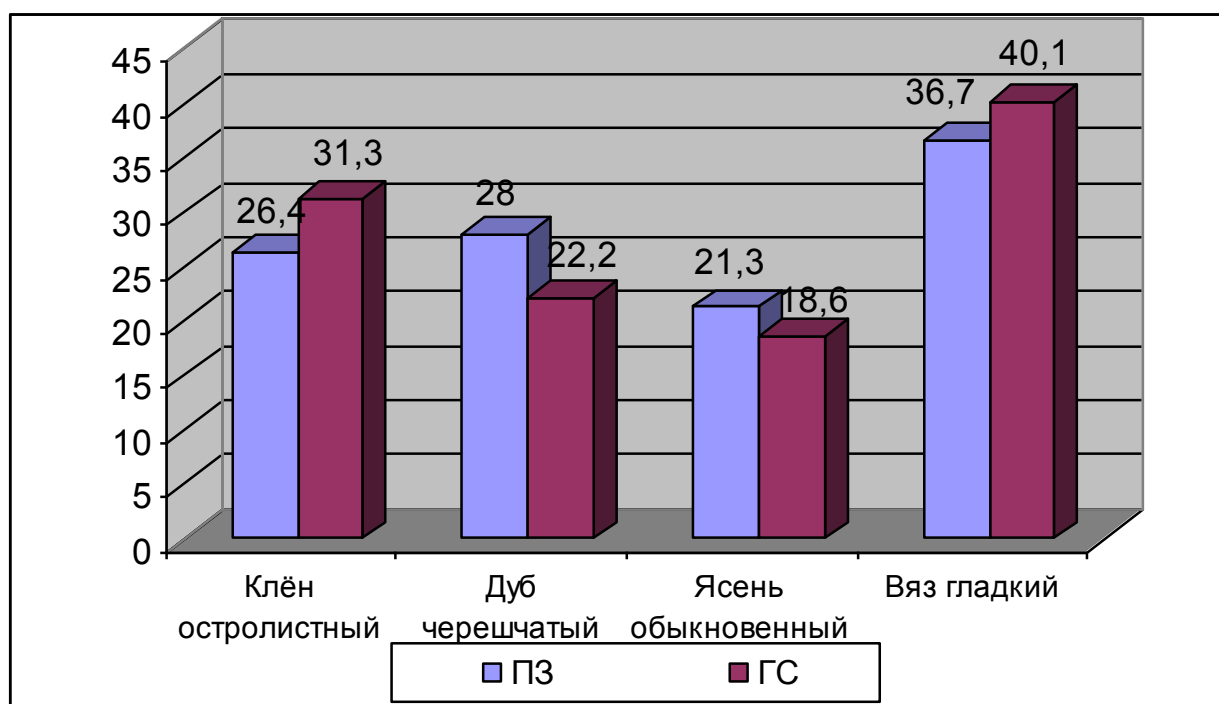
Распространение отдельных механических повреждений в пределах вида различается, поэтому отметить наиболее распространённые виды механических повреждений возможно только среди представителей одного вида. Абиотические патологии являются результатом воздействия природно-климатических факторов, выраженные в появлении водяных побегов, морозобойных трещин, усыханию вершин и скелетных ветвей, при котором создаются условия для развития болезней и формирования деревьев с патологичными формами ствола [26].

Воздействие неблагоприятных погодно-климатических условий может привести к усыханию насаждений на больших территориях. Климатические факторы могут вызывать целый комплекс патологических явлений в насаждениях. К этим факторам относят: освещение (ожоги, недостаток освещения), ветер (ветровалы, буреломы, преобладающие ветра), действие снега (снеговалы, снеголомы, ожеледь), перепад температуры (морозобойные трещины и отлупы), молнии (грозобоины) и т.д. В таблице 3.3 и на рисунке 3.11 представлено распределение патологий, обусловленных влиянием абиотических факторов, среди представителей твердолиственных видов.

В результате проведенных исследований мы установили, что наименее устойчивыми к развитию патологий, обусловленных влиянием абиотических факторов, являются деревья вяза гладкого (40,1 % – городская среда и 36,7 % – пригородная зона).

**Средний процент встречаемости патологий, обусловленных влиянием абиотических факторов в городской среде (ГС) и пригородной зоне (ПЗ)**

Вид повреждения	Клён остролистный		Дуб черешчатый		Ясень обыкновенный		Вяз гладкий	
	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС
Среднее количество деревьев с патологиями, %	26,4	31,3	28,0	22,2	21,3	18,6	36,7	40,1
Водяные побеги	10,2	13,1	14,7	5,4	2,2	11,7	4,2	27,5
Морозобойные трещины	4,2	7,5	6,2	8,1	5,4	3,4	7,3	3,1
Отмирание скелетных ветвей	11,3	10,7	7,1	6,3	10,6	3,2	10,1	8,4
Суховершинность	0,7	-	-	2,4	3,1	0,3	15,1	1,1



*Рис. 3.11.* Встречаемость патологий, обусловленных влиянием абиотических факторов у исследуемых видов в городской среде и в пригородной зоне, %

Биотические воздействия являются результатом деятельности живых организмов (грибы, насекомые и животные). Скусывание верхушечных почек главного побега, погрызы, грибные и вирусные инфекции, повреждения насекомых приводит к образованию различных патологических форм ствола и создаёт условия для развития болезней. При исследовании насаждений, нами учитывались следующие патологии, обусловленные биотическими факторами: летные отверстия стволовых вредителей, дефолиация и ажурность кроны, плодовые дереворазрушающих грибов, опухоли (Табл. 3.4, Рис.3. 12).

Анализируя данные таблицы 3.4 и рисунка 3.12, можно отметить, что среди изученных нами твердолиственных видов наименьшее количество деревьев с патологиями, обусловленными влиянием биотических факторов, в условиях городской среды встречается у вяза гладкого (17,9 %), наибольшее – у клена остролистного (38,4 %).

*Таблица 3.4*

**Средний процент встречаемости патологий, обусловленных влиянием биотических факторов в городской среде (ГС) и пригородной зоне (ПЗ)**

Вид повреждения	Клён остролистный		Дуб черешчатый		Ясень обыкновенный		Вяз гладкий	
	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС	ПЗ	ГС
Среднее количество деревьев с патологиями, %	44,2	38,4	46,5	25,9	24,6	22,3	28,4	17,9
Лётные отверстия стволовых вредителей	2,2	1,7	0,6	1,2	6,3	4,4	3,3	4,3
Дефолиация/ажурность	8,0	6,5	9,7	2,4	-	-	0,5	0,2
Плодовые тела дереворазрушающих грибов	7,1	6,2	3,9	0,4	5,8	5,4	2,4	2,2
Опухоли	2,7	5,3	2,6	3,7	0,4	2,1	3,2	2,4

Стоит обратить внимание на деревья клена остролистного и дуба черешчатого в пригородной среде, у них более 40 % деревьев отмечены патологиями, обусловленные влиянием биотических факторов, что, в свою очередь, свидетельствует о снижении жизнеспособности по сравнению с деревьями, произрастающими в пригородной зоне. У видов разного

происхождения процессы заживления и стабилизации протекают по-разному. Как ранее было отмечено, фатальность патологии у местных лесных деревьев намного выше из-за комплекса патологий, встречающихся на одном дереве.

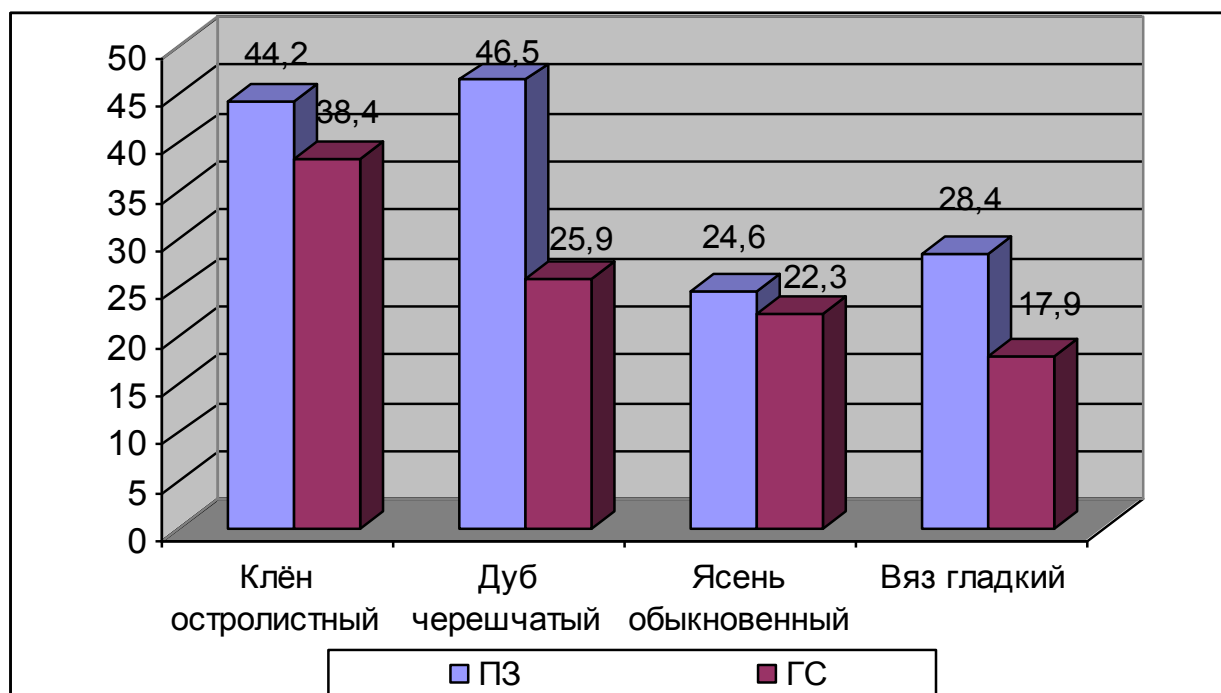


Рис. 3.12. Встречаемость патологий, обусловленных влиянием биотических факторов у исследуемых видов в городской среде и в пригородной зоне, %

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

Оценка состояния озелененных территорий – это комплекс организационных, инженерно-планировочных, агротехнических и других мероприятий. Мероприятия по оценке состояния озелененных территорий обеспечивают эффективный контроль над использованием зеленых насаждений. При проведении мероприятий по оценке озелененных территорий разрабатываются своевременные меры по защите и

восстановлению зеленых насаждений, а также прогноз их состояния. Прогноз состояния зеленых насаждений осуществляется с учетом существующей обстановке в городе и других факторов, определяющих состояние зеленых насаждений и уровень благоустройства.

Для своевременного принятия мер по улучшению экологического состояния зеленых насаждений в городе необходимо проводить оценку озелененных территорий. Оценка может быть (долгосрочная, ежегодная, оперативная) качественных и количественных показателей состояния зеленых насаждений и элементов благоустройства на озелененной территории. При этом необходимо выявлять и распознавать причины ухудшения состояния зеленых насаждений; осуществлять мероприятия по повышению уровня благоустройства; своевременно устранять негативные последствия воздействия на зеленые насаждения. Оценка состояния озелененных территорий зеленых насаждений общего пользования проводят специализированные учреждения.

Существует три вида оценки состояния озелененных территорий [13]:

долгосрочная оценка – осуществляется по результатам инвентаризации городских зеленых насаждений с периодичностью 1 раз в 10 лет;

- ежегодная (плановая) оценка, проводится в течение всего вегетационного периода (весной и осенью – обязательно). При этом обследование охватывает все элементы зеленых насаждений и благоустройства.

- оперативная оценка, проводится по специальному распоряжению, в результате ливней, сильных ветров, снегопадов, оползней и других чрезвычайных обстоятельств.

Крайне важно проводить обследования по оценке состояния озелененных территорий по единым утвержденным методикам; оценку состояния зеленых насаждений должны проводить специалисты лесного сектора; сведения о состоянии элементов благоустройства направлять в эксплуатационные организации, где будут приниматься необходимые



оперативные меры; материалы всех видов ежегодных и оперативной оценок обобщать и оформлять по формам.

Отчет ежегодной оценки состояния ландшафтно – архитектурного объекта должен отражать изменения площади зеленых насаждений в результате техногенных воздействий, повреждений вредителями и болезнями, в результате изъятия по решению правительства, либо переданных (принятых) другим ведомствам по решению. В отчете должно указываться наименование собственника, в ведении которого находится ландшафтно – архитектурный объект, а также намечаемые мероприятия по улучшению состояния озелененных территорий.

Отчет оперативной оценки состояния ландшафтно – архитектурного объекта должен содержать согласования вырубке деревьев, намечаемых по санитарному состоянию и биозэкологическим требованиям, намечаемых по решениям правительства при отводе участков земель под застройку, намечаемых при проведении ремонтных работ подземных коммуникаций, зданий и сооружений. В отчете необходимо указывать количество деревьев, подлежащих вырубке.

Качественное состояние деревьев необходимо определять по следующим признакам:

- хорошее – деревья здоровые, в меру развитые, признаков болезней и вредителей не наблюдается; повреждений ствола и скелетных ветвей, ран и дупел нет;
- удовлетворительное – деревья здоровые, но с замедленным ростом, неравномерно развитой кроной, недостаточно облиственные, с наличием незначительных повреждений и небольших дупел;
- неудовлетворительные – деревья сильно ослабленные, имеют достаточно искривленный ствол; плохо развитую крону; наличие усыхающих или усохших ветвей; прирост однолетних побегов незначительный, суховершинность; механические повреждения ствола значительные, имеются дупла.

Качественное состояние кустарника необходимо определять по следующим признакам:

- хорошее – кустарники нормально развитые, здоровые, густота листвы наблюдается по всей высоте, сухих и отмирающих ветвей нет. Механических повреждений и поражений болезнями нет. Окраска и величина листьев нормальные;

- удовлетворительное – кустарники здоровые, но присутствуют признаки замедленного роста, недостаточно облиственные, с наличием усыхающих побегов, кроны односторонние, сплюснутые, частично оголенные ветви, в большинстве случаев снизу; имеются незначительные механические повреждения, повреждения вредителями;

- неудовлетворительное – ослабленные, переросшие, сильно оголенные снизу, листва мелкая, имеются усохшие ветви и слабо облиственные, с сильными механическими повреждениями, поражение болезнями.

Качественное состояние газонов необходимо определять по следующим признакам:

- хорошее – поверхность хорошо спланирована, густой равномерный травостой, регулярно подвергается стрижке, интенсивно зеленый цвет; мох и сорняки не присутствуют;

- удовлетворительное – поверхность газона с заметными неровностями, травостой не равномерный с присутствием сорной растительности, нерегулярно стриженный, цвет зеленый, плешин и вытопанных мест нет;

- неудовлетворительное – редкий травостой, неоднородный, значительно высокое содержание широколистных сорняков, неравномерная окраска газона, с преобладанием желтых оттенков, много мха, плешин, вытопанных мест.

Качественное состояние цветников из многолетних растений необходимо определять по следующим признакам:

- хорошее – поверхность тщательно спланирована, почва хорошо удобрена, растения хорошо развиты, равные по качеству, отпада нет, уход регулярный, сорной растительности нет;

- удовлетворительное – поверхность грубо спланирована с заметными неровностями, почва слабо удобрена, растения нормально развиты, отпад заметен, сорняки единичны, ремонт цветников нерегулярный;

- неудовлетворительное – почва не удобрена, поверхность спланирована грубо, растения слабо развиты, отпад значительный, большое количество сорной растительности.

Озелененные территории, вновь принятые на содержание или после капитального ремонта, в первый год эксплуатации осматривать особенно тщательно.

Наличие дефектов, требующих устранения, устанавливается актами, подписанными заказчиком и подрядчиком.

Охрана зеленых насаждений на территориях озеленения - это система административно-правовых, организационно-хозяйственных, экономических, архитектурно-планировочных и агротехнических мероприятий, направленных на сохранение, восстановление или улучшение выполнения зелеными насаждениями определенных функций [35].

Все землепользователи озелененных территорий обязаны вносить в паспорт озелененных территорий ежегодно по состоянию на 1 января все текущие изменения, происшедшие с зелеными насаждениями и обеспечивать оценку состояния своей территории.

Новые посадки, особенно деревьев на придомовых территориях, должны проводиться при согласовании работ в установленном порядке.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными задачами ведения лесного хозяйства в лесах Белгородской области являются: - организация наземной охраны лесов, проведение мероприятий по предупреждению лесных пожаров, своевременному их обнаружению, ограничению распространения и тушению; - охрана лесов от незаконных порубок, хищений, истребления и прочих лесонарушений; - лесопатологический надзор и сигнализация о появлении в лесу очагов вредных насекомых и болезней; - воспроизводство лесов, направленное на улучшение их качественного состояния, сохранение благоприятной экологической обстановки, эстетического и оздоровительного назначения; - лесоустройство и паркоустройство городских лесов проводится лесоустроительными организациями по нормам и методике, установленным федеральным органом управления лесным хозяйством; - в лесах, расположенных на землях городских поселений Белгородской области, запрещается осуществление лесопользования, несовместимого с назначением этих лесов, допускается проведение в этих лесах рубок ухода за лесом, санитарных рубок, рубок реконструкции и обновления; - отпуск древесины и второстепенных лесных материалов производится только по лесорубочному (лесному) билету, ордеру; - государственный контроль за использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов, расположенных на землях городских поселений, осуществляется администрацией области, комитетом природных ресурсов по Белгородской области, лесхозами.

Экологические факторы в городах существенно отличаются от тех, которые влияют на растения в естественной обстановке. Основные типы воздействия человека на растительность – это прямое влияние (сбор растений, рубка, вытаптывание, скашивание и др.) и косвенное изменение человеком среды (орошение, загрязнение почвы и воздуха и т.д.). Наиболее ощутимыми являются воздействия человека на растительный покров,

связанные с рекреационной нагрузкой, сочетающие в себе прямые и косвенные влияния – это вытаптывание, уплотнение почвы и ее загрязнение, выламывание растений.

К твердолиственным породам относят робинию лжеакацию, клен остролистный, вяз, граб, бук, дуб, ясень и др.; твёрдость их древесины (торцовой поверхности) более 40 МПа (у робинии лжеакации и граба более 80 МПа) [35].

В лесах России естественно произрастает свыше 50 твердолиственных породы и более 10 твердолиственных пород интродуцентов используют при создании лесных культур.

В составе лесов Белгородской области преобладают твердолиственные породы, которые занимают площадь 179,7 тыс. га или 83,2 % от покрытой лесом площади, из них дуба черешчатого – 165,2 тыс. га или 91,9 %

Болезни твердолиственных пород – это обширная группа заболеваний древесных растений и кустарников, вызываемых патогенными организмами (болезни инфекционные) или неблагоприятными абиотическими факторами внешней среды (болезни неинфекционные). Выделяют болезни плодов и семян; болезни всходов и сеянцев; болезни листьев; болезни корней; болезни стволов и ветвей.

На основании проведенных исследований по теме выпускной квалификационной работы можно сделать следующие выводы:

1. Патологические формы ствола чаще встречается в городской среде, чем в пригородной зоне.

2. Большинство патологических форм ствола в городе имеют фатальную степень. Клен остролистный чаще, чем другие исследуемые твердолиственные виды встречается с патологиями форм ствола – 32,6 % в пригородной лесной зоне и 64,2 % в городе. Для лесной зоны клен остролистный является второстепенной породой, для городской же – одной

из главных озеленительных видов, поэтому его следует заменять более устойчивыми.

3. Механические повреждения ствола чаще встречаются у представителей городской среды. Наиболее распространенным механическим повреждением является ошмыг и обдир.

4. Встречаемость деревьев с патологиями, обусловленными влиянием абиотических факторов, не зависит от места произрастания дерева. Распределение отдельных механических повреждений в пределах одного вида разнится. Распространение деревьев с патологиями, обусловленными влиянием биотических факторов, практически не зависит от места произрастания дерева. Поражение галлами/минерами встречается у наибольшего количества деревьев среди всех рассмотренных видов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Кодексы: Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
2. Российская Федерация. Кодексы: Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
3. Постановление Коллегии Рослесхоза от 21.10.1993 N 10 «Об основных положениях лесного мониторинга в России» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
4. Закон Белгородской области «О реализации в Белгородской области положений Лесного кодекса РФ» от 08.11.2007 г. № 164. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.
5. Постановление губернатора белгородской области от 20 октября 2008 года N 132 «О внесении изменений в Постановление главы Администрации Белгородской области от 10 мая 2001 года № 304
6. Правила пожарной безопасности в лесах (утверждены постановлением Правительства РФ от 30 июня 2007г. № 417).
7. Лесоустроительная инструкция (утверждена приказом МПР РФ от 06.07.2008г. № 31). // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
8. Агафонова, Лилия Анатольевна. Флора города Белгорода: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.01 / Агафонова Лилия Анатольевна; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т].- Москва, 2010.- 447 с.: ил. РГБ ОД, 61 11-3/290

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. — 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 // 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. 43-46.
19. Кулагин Ю.З. Индустриальная дендрэкология и прогнозирование. 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. Методическое руководство и технические условия по реконструкции городских зелёных насаждений: метод, руководство / В.С. Теодоронский и др. – М.: МГУЛ, 2002. – 62 с.
22. 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.
23. Негробов О.П. и др. Мониторинг состояния зеленых насаждений / О. П. Негробов, В. С. Маликов, К.В. Успенский, И. А. Нестерова. – Воронеж, 2005. – 116с.
24. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. ОСТ 56-69-83. Издание официальное. – М., 1984. – 60 с.
25. Полуянов А.В. Флора Курской области. – Курск: Курский гос. ун-т, 2005. - 264 с.
26. 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.
27. Семенкова, И.Г. Фитопатология: Учебник для студ. Вузов / И.Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – М.: Издательский центр «Академия, 2003. – 480 с.
28. Соколова Э.С.Справочник по защите леса от вредителей и болезней, М., 1980;
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. 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\\_kompleksa.pdf](http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/ministry/47/Strategiya_razvitiya_lesnogo_kompleksa.pdf).
- 37.Лесной план Белгородской области. Режим доступа: <http://old.belregion.ru/department/part301/links451/>