

**VIII открытый региональный конкурс
исследовательских и проектных работ школьников
«Высший пилотаж - Пенза» 2026**

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №71 г. Пензы

Биология (в рамках конкурса «Авангард»)

**Состояние популяции дуба черешчатого (*Quercus
robur* L.) в ООПП «Присурская дубрава» в окрестностях
города Пензы**

Работу выполнила:
Илюхина Александра Александровна
ученица 10а класса
МБОУ СОШ №71 г. Пензы

Научный руководитель:
Суркова Оксана Евгеньевна,
учитель биологии
МБОУ СОШ №71 г. Пензы

Пенза, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ДУБРАВАХ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ ДИНАМИКУ (обзор литературы).....	5
1.1. Биологическая характеристика дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) и его роль в экосистемах.....	5
1.2. Характеристика Присурской дубравы как особо охраняемой природной территории.....	5
1.3. Исследования растительности Присурской дубравы.....	6
1.4. Динамика состояния древесной растительности в Присурской дубраве.....	6
1.5. Влияние экологических факторов на состояние дубовых популяций.....	6
1.6. Проблемы современных дубрав и факторы их деградации.....	7
1.7. Рекреационные нагрузки и их влияние на дубравы.....	7
1.8. Болезни и патогены дуба черешчатого.....	7
1.9. Естественное возобновление и структура популяций дуба.....	8
1.10. Методы изучения популяций древесных растений.....	8
1.11. Меры по сохранению и восстановлению дубрав.....	8
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	9
2.1. Характеристика территорий исследования.....	9
2.2. Методы геоботанических исследований.....	9
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	10
3. 1. Характеристика древесного яруса в пойменной дубраве.....	10
3.2. Морфометрические характеристики деревьев дуба черешчатого.....	11
3.3. Возрастная структура ценопопуляции дуба черешчатого.....	11
3.4. Фитопатологическое состояние древостоя.....	12
3.5. Естественное возобновление дуба черешчатого.....	14
3.6. Оценка состояния дуба черешчатого в ООПП «Присурская дубрава».....	14
ВЫВОДЫ.....	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	17
Приложение 1. Определение категорий состояний деревьев.....	17
Приложение 2. Фотографии «Присурской дубравы».....	18
Приложение 3. Сводная таблица по характеристике исследуемых участков «Присурской дубравы».....	19

Приложение 4. Распределение древесных растений по ярусам.....	23
---	----

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Дубовые леса занимают особое место в системе защитных лесов России, выполняя многозначные экологические, водоохранные, почвозащитные и рекреационные функции [6].

Процесс массового усыхания дубов носит общеевропейский характер и зарегистрирован практически по всему ареалу вида. В Пензенской области биоразнообразие лесных сообществ находится под серьёзной угрозой. Дубравы, являющиеся одной из главных зональных растительных формаций лесостепной провинции, переживают стремительное сокращение численности главной лесобразующей породы – дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). Естественная растительность в области сохранилась примерно на одной трети площади территории, и особую тревогу вызывает состояние дубовых насаждений в пределах города Пензы.

Присурская пойменная дубрава, расположенная в окрестностях города Пензы, представляет собой уникальный природный объект регионального значения. Это единственный в области участок Сурской поймы с хорошо сохранившейся естественной лесной растительностью, на территории которого находятся уникальные участки разновозрастной пойменной дубравы естественного семенного происхождения с предельным возрастом древостоев 200–220 лет. Особенность её структуры заключается в наличии световых «окон» разного размера, обеспечивающих благоприятные условия для развития подроста как светолюбивых видов (дуб черешчатый, осина, вяз шершавый, яблоня лесная), так и теневыносливых видов (клёны татарский и остролистный, липа сердцевидная) [15].

Несмотря на статус особо охраняемой природной территории (ООПТ), пойменная дубрава испытывает значительную антропогенную нагрузку. Районы исследования пронизаны густой сетью троп и грунтовых дорог, что указывает на высокую рекреационную нагрузку. Повышенная рекреация увеличивает давление на почву, нарушает естественное сложение почвенного профиля, ухудшает условия аэрации и затрудняет развитие микроорганизмов. Изучение состояния популяции дуба черешчатого в этих условиях позволит оценить устойчивость лесной экосистемы к антропогенному воздействию.

Данная работа проводит комплексную оценку состояния популяции дуба черешчатого с использованием популяционно-демографического подхода. Ценопопуляционный подход является основным уровнем экологического изучения популяций древесных растений и позволяет выявить связь между состоянием популяции и условиями среды её обитания.

Практическая значимость

Результаты исследования имеют важное практическое значение для разработки мер по сохранению и восстановлению популяции дуба черешчатого в Пензенской области и могут способствовать:

- оценке жизнеспособности популяции и определению её демографического статуса (стабильность, рост или деградация);
- выявлению факторов, лимитирующих развитие дуба в условиях пойменного леса и антропогенного воздействия;
- разработке рекомендаций по управлению лесом и организации охраны территории ООПТ;
- обоснованию необходимости проведения специальных мероприятий по возобновлению дуба;
- использованию полученных результатов для экологического просвещения населения.

Исследование соответствует приоритетному направлению сохранения биологического разнообразия лесов и может служить основой для разработки программы действий по охране дубовых лесов Пензенской области [15].

Цель исследования

Оценить состояние популяции дуба черешчатого в ООПТ «Присурская дубрава» на основе популяционно-демографического анализа.

Задачи исследования

1. Провести литературный обзор состояния современных знаний о динамике популяций дуба черешчатого в Восточноевропейской лесостепи и причинах их деградации.
2. Заложить пробные площади в пойменной дубраве.
3. Провести классификацию деревьев по категориям жизненного состояния.
4. Определить возрастную структуру ценопопуляции дуба.
5. Оценить демографические показатели популяции (численность, плотность, онтогенетический спектр). Проанализировать состояние подроста и возобновления дуба.
6. Выявить факторы, лимитирующие развитие популяции. Составить рекомендации по охране и восстановлению популяции.

Гипотеза исследования

В условиях специфического гидрологического режима поймы и умеренной антропогенной нагрузки популяция дуба сохраняет способность к самовозобновлению и находится в состоянии динамического равновесия.

Объект исследования

Популяция дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), произрастающая в пойменной дубраве в окрестностях города Пензы в пределах ООПТ «Присурская пойменная дубрава».

Предмет исследования

Состояние популяции дуба черешчатого, включающее анализ возрастной структуры, жизненного состояния деревьев, демографических характеристик, репродуктивного статуса особей и факторов, влияющих на развитие популяции в условиях пойменной экосистемы при воздействии антропогенных факторов.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ДУБРАВАХ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ ДИНАМИКУ (обзор литературы)

1.1. Биологическая характеристика дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и его роль в экосистемах

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) является одной из важнейших лесообразующих пород широколиственных лесов Европейской части России. Этот вид характеризуется высокой долговечностью – до 300-400 лет на водоразделах и 200-250 лет в пойменных условиях, мощной корневой системой, которая позволяет использовать большой объём почвы и противостоять ветровалу. Одиночно стоящие деревья начинают плодоносить с 40-60 лет, в сомкнутых насаждениях – ещё позже. Жёлуди обладают хорошей всхожестью и распространяются преимущественно птицами, главным образом сойками.[7]

Современные молекулярно-генетические исследования показали, что геном дуба черешчатого содержит приблизительно 50 тысяч генов и характеризуется способностью накапливать соматические мутации в апикальных меристемах с последующей передачей их в семена, что способствует адаптации к изменяющимся условиям среды и расширению генетического разнообразия популяций. [20]

1.2. Характеристика Присурской дубравы как особо охраняемой природной территории

Присурская дубрава является ботаническим памятником природы регионального значения общей площадью 357 га. Памятник расположен в окрестностях сел Засечное, Кичкилейка и Возрождение Пензенского района, на правом берегу реки Суры, между старым и новым руслами реки. Территория включает 324 га леса и 33 га лугов, болот и зарослей кустарников. [9]

Присурская дубрава представляет собой единственный в Пензенской области участок Сурской поймы с хорошо сохранившейся естественной лесной растительностью. На территории

объекта находятся уникальные участки разновозрастной пойменной дубравы естественного семенного происхождения, предельный возраст которой составляет 200-220 лет. Особую ценность представляет тот факт, что в условиях Присурского массива семенное потомство дуба достигает генеративного состояния, что является редкостью для европейских дубрав. [8]

На территории памятника природы произрастают редкие виды растений и грибов, занесенные в Красную книгу Пензенской области: тюльпан Биберштейна (*Tulipa bibersteiniana*), зорька обыкновенная (*Lychnis chalcidonica*), перловник трансильванский (*Melica transilvanica*), рубиноболет рубиновый (*Rubinoboletus rubinus*), болет розово-пурпуровый (*Boletus rodoripureus*), болет сатанинский (*B. satanas*), болет укорененный (*B. radicans*) и паутинник узнаваемый (*Cortinarius sodagnitus*) [10].

1.3. Исследования растительности Присурской дубравы

Систематическое изучение растительности Пензенского края было начато выдающимся отечественным ботаником И.И. Спрыгиным (1873-1942). С 1896 года он проводил исследования флоры и растительности региона, заложив основы пензенской школы ботаников. И.И. Спрыгин создал классификацию степей, сформулировал теорию взаимоотношений лесов и степей в лесостепной зоне, объясняя их распределение характером почвогрунтов. [7]

Современные мониторинговые исследования Присурской дубравы были проведены Н.А. Леоновой (Пензенский государственный педагогический университет). В 1993 году на территории памятника природы была заложена постоянная площадь размером 1 га, выполнены полные геоботанические описания на разных элементах пойменного рельефа – гривах, межгривьях, склонах грив. Сообщество было охарактеризовано как дубрава снытево-крапивная с формулой древостоя 4ДЗОс2Ил1(Ол+Ив). Повторное исследование было проведено спустя 10 лет – в 2003-2004 гг. [10]

1.4. Динамика состояния древесной растительности в Присурской дубраве

За период наблюдений с 1993 по 2004 год сообщество сохранило свойственную ему вертикальную и горизонтальную структуры. Верхний ярус образуют особи дуба, вяза, осины, ольхи. Однако за последнее десятилетие из состава сообщества выпало свыше 30% взрослых деревьев дуба – в 1993 г. насчитывалось 102 дерева, в 2003 г. – 63. В результате формула древостоя первого яруса изменилась на 3ДЗОс3Ил1(Ол+Ив+Лп). [8]

Наиболее существенные изменения произошли в численности молодых особей – она значительно уменьшилась у всех деревьев: почти в 3 раза у дуба (с 281 до 47 шт/га), в 6 раз у вяза (с 653 до 198), в 5 раз у липы (с 47 до 10), в 20 раз у осины (с 188 до 8). Численность виргинильных растений дуба резко уменьшилась с 65 до 6 шт/га. [8]

За исследуемый период в популяциях деревьев произошло значительное увеличение доли особей нормальной жизненности на всех этапах онтогенеза. Участие особей нормальной жизненности в популяциях дуба составило 93% от общего числа особей (в подросте – 85%, во взрослой фракции - 66%).[8]

1.5. Влияние экологических факторов на состояние дубовых популяций

Резкое сокращение численности особей всех видов деревьев в Присурской дубраве произошло за счет выпадения из состава их популяций особей пониженных и низких уровней жизненности в связи с изменением режима поемности. За последнее десятилетие произошло снижение уровня грунтовых вод – он опустился в среднем на 60-80 см (с 50-80 см в 1994 г. до 100 см и глубже в 2004 г.). В результате произошло изменение режима увлажнения с постоянного на переменное и некоторое осушение верхних слоев почвы. [9]

До строительства плотины Сурского водохранилища (1979 г.) территория дубравы на длительное время ежегодно подтоплялась. Создание водохранилища уменьшило срок

подтопления сообщества. Эти изменения повлияли на развитие подроста и взрослых растений с поверхностной корневой системой. [9]

В травяном покрове Присурской дубравы преобладает крапива двудомная, что свидетельствует о высоком плодородии почв и богатстве их азотом. Популяция тюльпана Биберштейна (вид, занесённый в Красную книгу Пензенской области) приурочена к опушечным сообществам, граничащим с лугами. [10]

1.6. Проблемы современных дубрав и факторы их деградации

Согласно исследованиям различных авторов, дубравы в России неоднократно подвергались усыханию и последующей деградации. Уменьшение площади дубрав, снижение запаса, ухудшение возрастной структуры и в целом сильное истощение популяций дуба является одной из наиболее актуальных проблем лесного хозяйства [1] [3] [12].

Начиная с интенсивного освоения лесов человеком, дубравы неоднократно проходились рубками, при которых выбирались лучшие по хозяйственным признакам деревья, что привело к резкому снижению генетического потенциала. Современные дубравы европейской части России составляют порядка 15% от девственных дубрав по площади и не более 5% по запасу [4].

Ухудшение состояния и усыхание дубрав определяется сложным комплексом абиотических, биотических и антропогенных факторов. Климатические аномалии, инвазии филофагов, распространение гнилевых болезней, рекреационные нагрузки оказывают существенное влияние на состояние дубовых насаждений [1] [3] [4] [11].

1.7. Рекреационные нагрузки и их влияние на дубравы

Исследования влияния рекреационных нагрузок на лесные экосистемы показали, что с увеличением степени антропогенной нагрузки в дубовых насаждениях от I к III стадии рекреационной дигрессии наблюдается ухудшение состояния древесного яруса. Рекреационное воздействие проявляется в виде уплотнения почвы, повреждения подроста, что негативно влияет на естественное возобновление дуба. [5] [18].

По данным исследований в музее-усадьбе "Ясная Поляна", в мемориальных дубравах под влиянием рекреации ухудшилось санитарное состояние, произошел повышенный отпад деревьев, снизились полнота и сомкнутость крон. Количество дубового самосева и подроста в условиях высокой рекреационной нагрузки колебалось от 0 до 1,3 тыс. шт./га при высоте до 0,2-0,3 м. [12].

1.8. Болезни и патогены дуба черешчатого

Значительную роль в ослаблении деревьев дуба играют различные патогенные организмы. Широкое распространение получили гнилевые болезни, возбудителями которых являются ложный дубовый трутовик, серно-желтый трутовик, дуболюбивый трутовик, опенок осенний, печеночница обыкновенная. На участках с высокой рекреационной нагрузкой гнилями может быть поражено до 62% деревьев. [14]

Данные мониторинга показали широкое распространение в ризосфере дуба черешчатого популяций разных видов рода *Phytophthora* (*Ph. cactorum*, *Ph. citricola*, *Ph. plurivora*, *Ph. quercina*). Эти патогены способны вызывать усыхание многих особей дуба разного возраста. [14]

Одной из основных и распространенных болезней дуба является мучнистая роса (*Microsphaera alphitoides*). При значительном распространении возбудителя в кроне дуба замедляется процесс подготовки побегов к зиме, молодые побеги не вызревают, не древеснеют и в результате погибают от ранних осенних заморозков. [14]

1.9. Естественное возобновление и структура популяций дуба

Важным показателем устойчивости существования леса является характер лесовозобновительного процесса. Исследования показали, что на возобновление дуба влияет рекреационное воздействие в виде уплотнения почвы и повреждения подроста. Наибольшую конкуренцию естественному возобновлению наряду с подростом оказывает травянистая растительность – многолетний пролесник, зеленчук, сныть. Проективное покрытие трав может достигать 40-100%, в результате чего освещенность под травяным покровом составляет 3-4% освещенности открытого места. [18].

По степени естественного возобновления популяции дуба черешчатого значительно различаются; в некоторых случаях отмечается полное отсутствие подроста. Приоритет в возобновлении под пологом леса имеют спутники дуба – ясень обыкновенный, клен остролистный, липа и вяз. [18]

Структура популяций дуба черешчатого в пойменных лесах характеризуется определенными особенностями. В условиях поймы деревья быстрее достигают генеративного состояния и максимальных размеров, однако быстрее старятся по сравнению с деревьями на водоразделе. Для дуба возраст 200-250 лет в пойме является предельным, в то время как на водоразделе он составляет 350-400 лет и более. [18]

1.10. Методы изучения популяций древесных растений

Мониторинговые исследования на постоянных площадях позволяют на основе популяционного анализа наблюдать динамику изменений ценозов, а также прогнозировать их развитие. Для каждой особи отмечается возрастное состояние, происхождение (семенное или вегетативное), жизненность, высота. Абсолютный возраст деревьев определяют на модельных экземплярах возрастным буром или по спилам на пнях. [12]

Оценка жизненности (виталитета) деревьев проводится по совокупности морфометрических, физиологических и биохимических признаков. Понятие "состояние дерева" близко понятию "жизненность" или "виталитет" в фитоценологии, а в условиях неблагоприятных факторов отражает жизнестойкость деревьев. [2]

Современные молекулярно-генетические методы (аллозимные, ISSR- и микросателлитные локусы) позволяют изучать популяционную структуру дуба черешчатого, оценивать уровень генетического разнообразия и дифференциации популяций. [13]

1.11. Меры по сохранению и восстановлению дубрав

Для сохранения и восстановления дубрав необходим комплексный подход, включающий регулирование рекреационной нагрузки, проведение санитарных рубок, создание подпологовых культур и обеспечение появления молодого поколения дуба черешчатого. Формирование устойчивых насаждений требует создания ступенчатой структуры разновозрастного леса, способной заменить распадающийся древостой. [11]

Восстановление дубрав на основе естественного возобновления путем регулярного проведения рубок ухода, направленных на сохранение главной породы, позволяет формировать насаждения смешанного состава, сложной структуры и высокой производительности. При таком способе не требуются расходы на выращивание посадочного материала в лесных питомниках, а затраты необходимы лишь на проведение регулярных рубок ухода за дубом. [12]

Система особо охраняемых природных территорий Пензенской области включает 86 объектов общей площадью 76 тысяч га. В настоящее время ведется работа по созданию новых памятников природы, в том числе расширению охраняемой территории "Присурская дубрава", что позволит увеличить площадь ООПТ регионального значения более чем на 700 гектаров. [10]

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика территорий исследования

Исследования состояния популяции дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) проводились на территории ООПТ "Присурская дубрава" в окрестностях города Пензы проводилось весной-летом 2023-2025 годов. Объект исследования охватывает пойменные дубравные насаждения, расположенные в долине реки Суры на юго-восточной окраине Пензы на расстоянии 7 км от центра города Пензы. между рекой Барковка и озером Алаторское. Территория ООПТ "Присурская дубрава" характеризуется типичной поймой с выровненным и местами пониженным рельефом, отличается наличием хорошо сохранившихся ценных дубовых насаждений с разновозрастной структурой.

По физико-географическим характеристикам территория относится к Среднему Поволжью, характеризуется серыми лесными почвами, умеренно континентальным климатом. Растительный покров представлен поймовыми дубравами с примесью сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), липы мелколиственной (*Tilia cordata* Mill.), местами встречаются клён остролиственный (*Acer platanoides* L.) и вяз гладкий (*Ulmus glabra* Huds.).

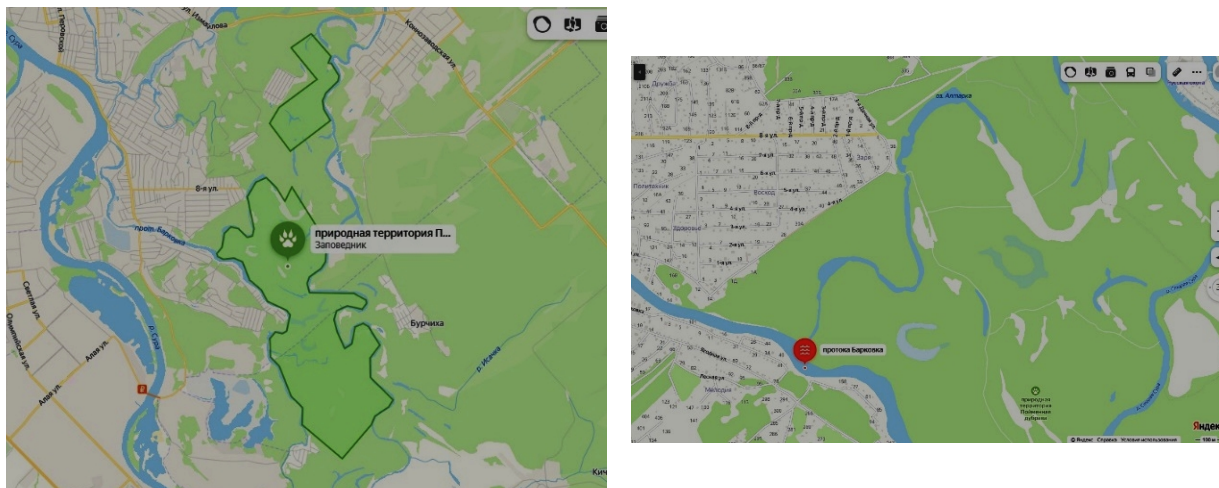


Рисунок 1. Местоположение территории исследования

2.2. Методы геоботанических исследований

Геоботанические исследования состояния популяции дуба черешчатого проводились по общепринятым методикам полевых работ [2] [14] (Методика полевого опыта, 1985; Геоботаническая характеристика побережья озера Глубокого, 2018).

На территории ООПТ "Присурская дубрава" было заложено 7 пробных площадей размером 100 м² (10м × 10 м) каждая, расположенные случайным образом в пределах основного массива дубовых насаждений. Выбор места закладки пробных площадей проводился с целью отбора участков, типичных по составу, структуре и состоянию древостоя, без видимых нарушений в результате рубок или других воздействий.

На каждой пробной площади производился полный перечень особей дуба черешчатого всех возрастных состояний, начиная от проростков и заканчивая сухостойными (отмирающими) особями [19].

Описание демографической структуры ценопопуляции дуба черешчатого проводилось на основе периодизации онтогенеза, предложенной проф. А.А. Урановым (Ценопопуляции лесных фитоценозов, 1988) [16] [17]. Согласно данной методике выделены следующие возрастные состояния:

- р (проросток) – особь в стадии прорастания семени с развивающимся корешком и семядолями

- j (ювенильное) – особь с развитой корневой системой и несколькими парами настоящих листьев, высотой 0,1–0,5 м
- im₁ (имматурное 1) – молодое неполодозрелое растение высотой 0,5–2 м, без признаков плодоношения
- im₂ (имматурное 2) – растение высотой 2–5 м, без плодоношения, с формирующейся кроной
- v₁ (виргинильное 1) – взрослое неплодоносящее дерево высотой более 5 м, с хорошо развитой кроной, готовое к плодоношению
- v₂ (виргинильное 2) – молодое плодоносящее дерево высотой 8–15 м, с регулярным плодоношением
- g₁, g₂, g₃ (генеративное) – плодоносящее дерево различной полноты (g₁ – нормальной полноты, g₂ – полнодревесное, g₃ – перестойное)
- s (сенильное) – дерево в стадии старости с суховершинностью, частичным отмиранием ветвей

Для каждого дерева в полевых условиях определялись:

- диаметр ствола на высоте 1,3 м (с помощью мерной вилки с точностью до 1 см)
- высота дерева (путём визуальной оценки)
- категория состояния дерева по 10 бальной шкале (Рысин и др., 1988). Категория состояния определялась по совокупности признаков: ажурности кроны, состоянию ветвей, ствола.

На основе собранных данных строились возрастные спектры ценопопуляции дуба черешчатого, отражающие в процентном отношении долю каждой возрастной группы.

На каждой пробной площади проводилось подробное геоботаническое описание лесного фитоценоза по стандартной методике, включающее характеристику: древостоя – видовой состав, количество видов, количественное участие каждого вида в древесном ярусе (оценивалось по шкале обилия Браун-Бланке: + (1–5%), 1 (5–10%), 2 (10–25%), 3 (25–50%), 4 (50–75%), 5 (более 75%)) и подлеска – видовой состав, высота, проективное покрытие, количество видов.

Кроме того, отмечалась степень антропогенной нарушенности территории, наличие троп, следов рекреационного воздействия, признаки повреждений деревьев.

На каждой пробной площади проводился анализ состояния естественного возобновления дуба черешчатого. Определялось:

- плотность возобновления (количество экземпляров молодого поколения дуба на единицу площади)
- возрастной состав подроста
- жизненность молодых растений
- степень конкуренции со стороны других видов древесной растительности

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3. 1. Характеристика древесного яруса в пойменной дубраве

Исследования, проведенные на территории ООПТ «Присурская дубрава» в окрестностях города Пензы, показали (приложение 2), что основу древесного яруса составляет дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) с проективным покрытием в среднем 73,3%. Древостойная характеристика смешанным составом с участием вторичных видов: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), клёна остролистного (*Acer platanoides* L.) и вяза шершавого (*Ulmus glabra* Huds.), что соответствует составу пойменных дубрав Среднего Поволжья [10].

На пробных площадях, выбранных для детального исследования, проектное освещение учитывается от 45 до 100%, что свидетельствует о индивидуальности древности и различной степени сомкнутости пологов на разных участках ООПТ.

3.2. Морфометрические характеристики деревьев дуба черешчатого

Анализ морфометрических показателей дуба черешчатого показал следующие результаты (приложение 3):

Диаметр ствола (рассчитанный из окружности ствола по формуле $d = l/\pi$, где l – окружность ствола):

- средний диаметр: 34,1 см ($\pm 4,0$ см)
- медиана: 33,4 см
- минимальное значение: 26,7 см
- максимальное значение: 39,2 см
- коэффициент вариации: 11,7%

Полученные значения свидетельствуют о том, что основная популяция дуба черешчатого состоит из взрослых плодоносящих деревьев с хорошо развитой кроной и мощным стволом. Небольшой коэффициент вариаций (11,7%) указывает на относительно однородный состав древнего диаметра ствола, который можно объяснить существующим в течение многих лет режимом естественного развития без существенных изменений.

Высота деревьев дуба черешчатого в ООПТ "Присурская дубрава" составляет:

- средняя высота: 15,8 м (с учетом от 11 м до 22 м)
- медиана: 15,0 м
- коэффициент вариации: 15,1%

Высотные характеристики соответствуют I-II классам бонитета для дубовых популяций Среднего Поволжья, что свидетельствует о благоприятных условиях местообитания для развития дуба черешчатого в пойме реки Суры. Относительно однородные высотные показатели указывают на синхронный рост деревьев и отсутствие значительного подавления отдельных растений другими.

Между пробными площадками фиксируются существенные различия по такому важному фактору, как диаметр и высота деревьев, которые могут отражать микроэкологические различия, степень нарушения или особенности восстановления на разных участках.

3.3. Возрастная структура ценопопуляции дуба черешчатого

На основе анализа онтогенетической структуры ценопопуляции на семи пробных территориях площадью 1,4 га общей территории были получены следующие результаты (приложение 3; таблица 1):

Таблица 1. Возрастная структура популяции дуба черешчатого

Онтогенетическое состояние	Количество особей	Доля, %
j	0	0,0
im	63	62,6
vg	3	2,9
g1	0	0,0
g2	19	18,3
g3	21	20,2
s	3	2,9
Итого	104	100,0

Полученные различия по возрастным состояниям указывают на специфичность структуры строения. Доминирование имматурных (молодых неполовозрелых) деревьев (60,6%) при сокращении доли генеративных деревьев (38,5% в сумме $g1$, $g2$, $g3$) характеризует популяцию как растущую, но уже вступившую в фазу активного плодоношения.

Возрастной спектр ценопопуляции дуба черешчатого соответствует типу «перевернутой» или «зрелой» ориентации (по классификации Урановой А.А.). Характерные особенности:

1. Отсутствие молодого поколения – отсутствие или незначительная доля доли ювенильных (j) и молодых имматурных особей (im₁). Это свидетельствует о недостатке естественного возобновления из семян, что может быть связано с:

- увеличением рекреационных воздействий на территории ООПТ
- ограничения в распространении желудей обусловлены высокой конкуренцией со стороны других видов растительности.

- плохие условия для укоренения проростков на некоторых участках

2. Высокая доля имматурных деревьев – численность более 60% от всей тенденции, свидетельствует о том, что основная масса молодых деревьев уже достигла больших размеров (высотой 2–5 м и более), но ещё не вступила в фазу плодоношения.

3. Стабильная доля генеративных особей – свидетельствует о том, что популяция поддерживает способность к воспроизводству, однако ее восстановление затруднено.

4. Присутствие сенильных деревьев – 3 дерева (2,9%) в стадии отмирания свидетельствует о естественном процессе гибели особей.

Таблица 2. Онтогенетическая структура дуба черешчатого по отдельным участкам

№ участка	Возрастная структура						
	j	im	vg	g1	g2	g3	s
1	0	0	0	0	4	7	1
2	0	15	1	0	1	4	
3	0	0	0	0	2	1	2
4	0	9	1	0	4	1	
5	0	6	1	0	2	2	
6	0	4	0	0	7	1	
7	0	31	0	0	1	6	

Участок 1, 3, 6: преобладают генеративные деревья.

Участок 2, 4, 5: преобладание имматурных деревьев

Участок 7: высокое содержание имматурных деревьев при относительно низком представительстве генеративных (таблица 2).

Эти различия отражают пространственную неоднородность условий в разных участках и различную степень нарушения отдельных участков.

3.4. Фитопатологическое состояние древостоя

Определение категорий состояний деревьев (приложение 1). Категории состояния дерева указываются по 10-балльной шкале (Рысим и др., 1988); для стоящих деревьев используются баллы от 0 до 5. Баллы 6-0 используются для обозначения буреломных и ветровальных стволов (в том случае, если они занумерованы).

Категории состояния определяются по совокупности признаков: ажурности кроны, приросту по высоте, состоянию ветвей, ствола и корней.

Анализ состояния здоровья населения дуба черешчатого выявил следующие проблемы по категориям жизненности (таблица 3):

Таблица 3. Категории состояния деревьев

Категория состояния	Доля %	Описание

1	28,6	ослабленные деревья — характеризуются слабо ажурной кроной, повреждением до 1/3 фотосинтезирующего аппарата, укороченным приростом в высоту. усыханием отдельных ветвей.
2	67,4	сильно ослабленные деревья — с ажурной кроной, с повреждением и усыханием до 2/3 фотосинтезирующего аппарата, с сильно укороченным приростом или без него, суховершинные, со значительными повреждениями, поражениями ствола, корневых лап.
3	4,3	усыхающие — с сильно изреженной кроной или только отдельными живыми ветвями; с повреждением более 2/3 фотосинтезирующего аппарата, листва (хвоя) желтеет и осыпается, текущего прироста по высоте нет,
4	2,1	свежий сухостой — деревья, усохшие в текущем году, с желтой или бурой листвой (хвоей) или без нее
6	0,8	свежий ветровал — деревья, которые в прошлом году относились к категориям 0-3, а в год наблюдений выпали с оголением корневой системы; пожелтевшая листва (хвоя) местами может сохраняться, текущего прироста нет.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что основная часть деревьев дуба в пойме находится в ослабленном состоянии (71,4%), хотя полностью отмирающих деревьев не выявлено. Ослабленность древостоя может быть обусловлена следующими факторами:

- повышенная влажность почвы в поймовых условиях, способствующая развитию гнилей корневой системы
- воздействие фитопатогенных грибов (*Armillaria* sp., трутовики и др.)
- повреждениями насекомыми-вредителями
- последствия рекреационных воздействий (поломки ветвей, раны на стволе)

Главная причина ослабленного состояния – заморозки, которые привели к практически полной гибели листьев дуба черешчатого.

При проведении осмотра выявлены следующие виды повреждений дерева:

1. Суховершинность – наблюдалась у 10–15% деревьев, характеризовалась отмиранием листьев ветвей и ветвей, ориентированных в южном направлении.
2. Сухобочины – выявляют старые раны на стволе с очагами зарастания, обнаруживаются примерно у 11% деревьев.
3. Признаки грибных болезней – обнаружены плодовые тела трутовиков (*Fomitiporia punctata*, *Phellinusrobustus*) на 9–12% деревьев, развитие мучнистой розы на листьях в последние годы.

4. Механические повреждения – следы разломов ветвей (результат рекреационного воздействия).

3.5. Естественное возобновление дуба черешчатого

На территории ООПТ «Присурская дубрава» естественное выращивание дуба черешчатого представлено редким подростом. По данным полевых наблюдений, плотность подроста дуба составляет в среднем 15–20 растений на 100 м² (в пересчете на гектар – 1500–2000 экз./га). Это ниже, чем для лесных насаждений в благоприятных условиях (где плотность подроста достигает 3000–5000 экз./га).

Подрост дуба:

- высота от 5 см до 150 см (преимущественно высота 20–80 см)
- здоровый вид без явных признаков угнетения
- одноствольной жизненной формы

Анализ условий возобновления дуба показал, что переменными факторами, ограничивающими естественное восстановление популяции, являются:

1) Конкуренция травянистых растений – травостой в пойме формирует плотный покров (проективное покрытие 60–100%), что затрудняет укоренение желудей и развитие проростков дуба.

2) Затенение подлеском – развитый подлесок из клёна татарского, бересклета и других кустарников создаёт конкурирующее окружение для молодых растений дуба.

3) Рекреационное давление – вытаптывание по тропам, сбору растений приводит к нарушению растительного и почвенного покрова и изреживанию травостоя в местах активных посещений.

4) Неурожайные годы по желудям – плодоношение дуба снижается, что ограничивает количество семян, доступных для выращивания.

3.6. Оценка состояния дуба черешчатого в ООПТ «Присурская дубрава»

На основе проведённого комплекса анализа структуры дуба черешчатого, состояния здоровья деревьев, почвенных условий и факторов, ограничивающих возобновление, можно сделать следующий вывод о состоянии состояния в ООПТ «Присурская дубрава»:

Популяция находится в состоянии, близком к стационарному, со слабыми отклонениями. Характеристики, свидетельствующие об этом:

1. Наличие всех основных возрастных групп (от иматурных до синильных)

2. Стабильная доля генеративных (плодоносящих) деревьев

3. Однако медленное восстановление молодого поколения создает долгосрочный риск деградации популяции.

4. Высокая доля ослабленных деревьев (71,4%) свидетельствует о стресс-факторах, влияющих на состояние роста.

ВЫВОДЫ

1. Популяция дуба черешчатого в "Присурской дубраве" имеет специфическую возрастную окраску с преобладанием молодых взрослых особей (62,6% иматурных)

2. Морфометрические параметры древостоя (диаметр 34,1 см, высота 15,8 м) соответствуют нормальному развитию и I–II классам бонитета.

3. 71,4% случаев заболевания в ослабленном состоянии обусловлено комплексом абиотических и биотических факторов.

4. Естественное восстановление ограничено (1500–2000 экз./га против нормы 3000–5000 экз./га)

5. Гипотеза исследований о стабильной динамике популяции подтверждена частично.
6. Популяция находится в состоянии «стабильно-деградирующая», нуждающаяся в особых восстановительных мерах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование состояния дуба черешчатого в ООПТ «Присурская дубрава» выявило сложную и неоднозначную ситуацию.

С одной стороны, популяция показывает стабильность: наличие способностей к воспроизводству, наличие всех возрастных групп, отсутствие катастрофического отмирания. Морфометрические параметры взрослых деревьев соответствуют нормальному развитию дубовых насаждений.

С другой стороны, отмечаются признаки деградации: недостаточное естественное возрождение, высокая доля ослабленных деревьев (71,4%), распространение грибных болезней.

Основной риск для сохранения популяции – это медленное восстановление молодого поколения, которое в широком смысле может привести к постепенному выпадению производства при отсутствии специальных мер восстановления.

В заключение можно сказать, что «Присурская дубрава» – это ценная и уникальная для Пензенской области экосистемы, нуждающаяся в активном управлении и восстановительных мерах по обеспечению ее большой сохранности и устойчивости. Проведенное исследование содержит необходимую информацию для разработки научно обоснованных рекомендаций по ее сохранению и восстановлению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисова Г.Р., Гордеева Н.И., Комаревцева Е.К., Гусева А.А. Структура ценопопуляций *Dracoscephalum ruyschiana* (Lamiaceae) на юге Сибири // Ботанический журнал. – 2019. – Т. 104, № 11-12. – С. 1712–1726.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
3. Животовский Л.А. О типизации ценопопуляций растений по онтогенетическим спектрам // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 1969. – Т. 74(6). – С. 119–134.
4. Зенкина Т.Е., Ильина В.Н. Оценка пространственно-онтогенетической структуры ценопопуляции *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC. в ненарушенных ценозах (на территории Самарской области) // Самарский научный вестник. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 73–81.
5. Иванов Л.А. О световых листьях и листьях растений в условиях неполного освещения // Учёные записки Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Кафедра ботаники. – 1953. – Вып. 160. – С. 27–43.
6. Касимов Д.В. Динамика состояния дубрав в зоне рекреационного воздействия музея-усадьбы Л.Н. Толстого "Ясная Поляна" // Лесной вестник. – 2000. – № 6. – С. 146–147.
7. Коржинский С.И. Очерки растительности России. – СПб.: Издание Дозорова, 1891. – 287 с.
8. Леонова Н.А. Десятилетняя динамика растительности памятника природы "Присурская дубрава" // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2006. – № 1(5). – С. 29–33.
9. Леонова Н.А., Крупенина М.М. Пространственная динамика Присурской дубравы // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2011. – № 4(20). – С. 92–101.

10. Леонова Н.А., Артемова С.Н., Смирнова О.В. Широколиственные леса Окско-Донской равнины в границах Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2023. – № 4(48). – С. 75–90.
11. Москалюк Т.А. Пространственная структура производных дубовых лесов на юге Приморского края // Региональный журнал экологии и науки. – 2018. – Т. 3, № 2. – С. 3–18.
12. Мозолевская Е.Г. Методы оценки и прогноза динамики состояния насаждений // Лесное хозяйство. – 1998. – № 3. – С. 43–45.
13. Платонова Е.А., Афошин Н.В., Дьячкова Т.Ю. Состояние ценопопуляций *Tilia cordata* и *Ulmus glabra* в лесах Петрозаводского городского округа // Журнал лесной науки. – 2021. – Т. 4, № 4. – С. 94–110.
14. Работнов Т.А. Фитоценология. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 352 с.
15. Смирнова О.В., Чистякова А.А., Швидченко Н.А. Анализ популяционной структуры растений и дендрэкология. – СПб.: Тр. БИН РАН, 1996. – 174 с.
16. Уранов А.А. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1975. – 161 с.
17. Ценопопуляции лесных фитоценозов (под ред. А.А. Уранова, О.В. Смирновой). – М.: Наука, 1988. – 182 с.
18. Чураков Б.П., Чураков Р.А. Естественное семенное возобновление дуба черешчатого в дубовых насаждениях с разными таксационными характеристиками // Лесоведение. – 2023. – № 5. – С. 105–112.
19. Шкиренко А.О., Прокопенко Е.В., Корниенко В.О., Яицкий А.С. Комплексная оценка состояния дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в урбоценозах Центрального Донбасса // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Естественные науки. – 2025. – Т. 14, № 1(234). – С. 63–73.
20. Янбаев Р.Ю. Генетическая изменчивость митохондриальной ДНК дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на Южном Урале // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(69). – С. 28–37.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Определение категорий состояний деревьев.

Категории состояния дерева указываются по 10-балльной шкале (Рысим и др., 1988); для стоящих деревьев используются баллы от 0 до 5. Баллы 6-0 используются для обозначения буреломных и ветровальных стволов (в том случае, если они занумерованы).

Категории состояния определяются по совокупности признаков: ажурности кроны, приросту¹ по высоте, состоянию ветвей, ствола и корней.

0 — здоровые деревья — без внешних признаков ослабления; с густой зеленой кроной, с нормальными для данного возраста и условий местопроизрастания приростами последних лет;

1 — ослабленные деревья — характеризуются слабо ажурной кроной, повреждением до 1/3 фотосинтезирующего аппарата, укороченным приростом в высоту, усыханием отдельных ветвей, повреждением или небольшим местным отмиранием ствола, отдельных корневых лап;

2 — сильно ослабленные деревья — с ажурной кроной, с повреждением и усыханием до 2/3 фотосинтезирующего аппарата, с сильно укороченным приростом или без него, суховершинные, со значительными повреждениями, поражениями ствола, корневых лап; в ряде случаев наблюдается частичное заселение дерева стволовыми вредителями при местном типе ослабления;

3 — усыхающие — с сильно изреженной кроной или только отдельными живыми ветвями; с повреждением более 2/3 фотосинтезирующего аппарата, листва (хвоя) желтеет и осыпается, текущего прироста по высоте нет, по стволу и корням возможны насечки и единичные свежие поселения стволовых вредителей;

4 — свежий сухостой — деревья, усохшие в текущем году, с желтой или бурой листвой (хвоей) или без нее; по стволу — свежие поселения короедов, возможны личинки 1-3-го возраста. Усыхание хвойных деревьев без заселения короедами встречается редко, среди лиственных пород — чаще;

5 — старый сухостой — деревья, усохшие в прошлые годы; хвои (листвы) нет; верхушка, как правило, обломлена; кора и мелкие веточки легко отваливаются; стволовые вредители вылетают или вылетели;

6 — свежий ветровал — деревья, которые в прошлом году относились к категориям 0-3, а в год наблюдений выпали с оголением корневой системы; пожелтевшая листва (хвоя) местами может сохраняться, текущего прироста нет; по стволу, как правило, свежие поселения короедов или энтомокомплекса, летных отверстий нет;

7 — *старый ветровал* — лежащие деревья с *вывороченными корневыми системами*, по времени — это отпад прошлых лет; кора легко отваливается, стволовые вредители вылетают или вылетели;

8 — *свежий бурелом* — деревья, которые в прошлом году относились к категориям 0-3, а в год наблюдений выпали со сломом ствола ниже *границы кроны*; пожелтевшая листва (хвоя) местами еще может сохраняться; текущего прироста нет; по стволу, как правило, свежие поселения короедов или энтомокомплекса, летных отверстий нет;

9 — *старый бурелом* — деревья со сломанным ниже границы кроны стволом, по времени — это отпад прошлых лет; кора легко отваливается, стволовые вредители уже вылетели.

С целью повышения объективности оценки состояния живых деревьев желательно учитывать и такие признаки, как наличие водяных побегов и контрфорса, каллюсообразование и т. п.

Приложение 2. Фотографии «Присурской дубравы»



начало пути



участок исследования



поврежденные заморозками побеги



подрост дуба черешчатого



паразитический гриб



зорька обыкновенная (*Lychnis chalcidonica*)

Приложение 3. Сводная таблица по характеристике исследуемых участков «Присурской дубравы»

№ участка	Координаты	Проективно е покрытие (%)	название вида	№ п/п деревя	длина окружност и	h (высота)	категория состояния деревьев	онтогене з	жизненная форма
Участок 1	проходит ЛЭП 53.152714, 45.080740	100	ДЧ дуб черешчатый	1	84	11	2	g3	одноствольное
				2а	125	15	2	g3	немногост
				2б	106	13	2	g3	
				3а	67	13	2	g3	немногост
				3б	80	13	4	g3	
				4а	164	18	4	g3	немногоствольный
				4б	137	18	2	g3	
				5а	104	15	2	g3	немногост
				5б	52	15	3	g3	
				6	118	13	2	g3	одноствол
				7	105	14	2	g3	немногост, второе срезано
				8а	142	18	2	g3	многоств
				8б	129	14	1	g3	
				8в	95	13	усохшее	s	
				9	78	13	1	g2	одноств
				10	74	13	2	g2	одноств
				11а	79	13	1	g2	многоствольное
11б	64	11	2	g2					
11в	74	4	сухобурелом						
Участок 2	53.152714, 45.080740	60	ДЧ						
				1	116	15	2	g3	одноств

				2	110	15	3	g3	одноств	
				3	129	15	2	g3	одноств	
				4	123	16	2	g3	одноств	
				5	58	14	2	g2	одноств	
			иматурные дубы 15 шт			20-30				
			клён остролистный подрост 12			20-50				
			дуб, 1, 5 м , вирг							
Участок 3	53.152590, 45.081166		участок 3							
		75								
		75	ДЧ	1	104	13	2	g3	одноств	
				2	98	15	3	g3	одноств	
				3	55	14	2	g2	одност	
				4	83	14	3	g3	одност	
				5	60	11	6	сухостой	одноств	
			Сосны	1	72	20	2	g2	одност	
				2	109	20	2	g2	одноств	
				3	125	20	2	g2	одноств	
				4	82	18	0	g2	одноств	
			липа мелколиственна я	1	14	3	0	vg	одноств	
Участок 4	53.152496, 45.081225									
			подростков дуба 5 шт 70 см, 4 шт, 20-30 см							
		45		1	104	13	1	g2	немногоствол	
				2	115	13	1	g2	одноств	

				3	129	16	1	g2	одновств
				4	108	15	2	g2	одновств с поромлью
				5	145	13	2	f2	одновств
				6	17, 28, 12, 17	от 4 до 6	1-2, покрыты плотно лишайником	vg	многоствольное
Участок 5		45							
			ДЧ	1	105	18	2	g2	одеоств
				2	153	18	2	g3	одновств
				3	112	18	2	g2	одновств
				4	18	4	2 с лишйником	vg	одновств
			иматурные дуба 6 шт						
			сосна	1	70	20	0	g2	одновств
участок 6	53.15142220 , 45.08175020		сосна обыкновенная	1	90	20	1	g2	одновств
		80	дуб черешчатый	1	113	22	1	g2	одновств
ландыши, кирказон				2	137	21	2	g2	одновств
				3	104	21	1	g2	одновств
3 спиленных дерева				4	76	21	1	g2	одновств
много поваренная случаев, трудно проходить				5	80	21	1	g2	одност
подростков дуба 4 от 4 до 45 см				6	98	21	2	g2	одновств
				7	78	19	1	g2	с порослью
				8	126	23	1	g3	одновств
участок7									
ландыш, гравилат ?, сочевичник?	53.15197200; 45.08077680	55	ДЧ	1	123	21	2	g3	одновств

				2	143	21	2	g3	ОДНОСТВ
				3	100	22	1	g2	ОДНОСТВ
				4	140	21	1	g3	ОДНОСТВ
				5	126	21	2	g3	ОДНОСТВ
				6	142	22	2	g3	ОДНОСТВ
				7	104	21	2	g3	ОДНОСТВ
			вяз голый	1	78	21	1	g2	ОДНОСТВ
				2	89	21	0	g2	ОДНОСТВ
	подростков дуба 31 высота от 5см до 45 см								

Приложение 4. Распределение древесных растений по ярусам

Участок 1

- 1 ярус 10Д
- 2 ярус клен татарский (КТ) - 3шт
- 3 ярус КТ 6, бересклет бородавчатый 5, клён остролистный - 8
- 4 ярус рябина 2, бересклет 13

Участок 2

- 1 ярус дубы - 5шт
- 2 ярус вяз голый 1 шт
- 3 ярус дуб 1, вяз голый 2, клен татарский 3
- 4 ярус бересклет 12, клён татарск 4, шиповников 5 шт

Участок 3

- 1 ярус 5 дубов, 4 сосны
- 3 ярус шиповник 3, бересклет 9, клён тат 3, рябина 4

Участок 4

- 1 ярус, дуб 5
- 2 ярус дуб 1
- 3 ярус клён татарский 6, бересклет бородавчатый 1, шиповник 6
- 4 ярус дуб 10 шт, бересклет 2, глянц листья 35

Участок 5

- 1 ярус дуб 4, сосна обыкновенная 1
- 2 ярус дуб 1, клён тат 6
- 3 ярус дуб 6 от 30 до 60 см, бересклет, 8 шт, клён остролист 1
- 4 ярус шиповник 3, клён остролист 5

Участок 6

- 1 ярус, сосна обыкновенная 1, дуб черешчатый 8
- 2 ярус клён остролистный 5
- 3 ярус бересклет 5, черемуха 3, клён татарский 7
- 4 ярус, шиповник 2, клён ост 3,

Участок 7

- 1 ярус дуб черешчатый 7, вяз голый 2
- 2 ярус 3-4 метра клен татарский 5
- 3 ярус до 3 м клён остролистный, клён тат 1
- 4 ярус до 2 метров черемуха 1, клён тат 1
- 5 ярус - бересклет бородавчатый 11

РЕЦЕНЗИЯ

на исследовательскую работу ученицы 10а класса МБОУ СОШ №71 г. Пензы
Илюхиной Александры Александровны
«Состояние популяции дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в ООПТ «Присурская
дубрава» в окрестностях города Пензы»

Работа представляет собой результат научно-исследовательской работы ученицы 10а класса Александры Илюхиной, выполненной под руководством учителя биологии Сурковой Оксаны Евгеньевны.

Представленная работа посвящена оценке состояния ценопопуляции дуба черешчатого в уникальном природном объекте – памятнике природы «Присурская дубрава». Изучение и мониторинг состояния дубрав в условиях антропогенного воздействия и изменяющихся условий, несомненно, является актуальной и социально значимой задачей, что убедительно обосновано автором во введении.

Работа имеет классическую структуру научного исследования: включает введение, литературный обзор, описание материалов и методов, результаты и их обсуждение, выводы, заключение, список литературы и приложения. Структура логична, все разделы взаимосвязаны.

Во **введении** четко сформулированы цель, задачи, гипотеза, объект и предмет исследования, показаны актуальность и практическая значимость.

Литературный обзор демонстрирует глубокую проработку ученицей научной литературы по теме. Освещены биологические особенности вида, история изучения объекта, факторы деградации дубрав, что служит теоретической базой для собственного исследования.

Глава «Материалы и методы» составлена грамотно. Описаны методики заложения пробных площадей, проведения геоботанических описаний и оценки состояния деревьев. Использованные методы являются общепринятыми в геоботанике и популяционной экологии и адекватны поставленным задачам.

В **главе «Результаты и их обсуждение»** представлены собственные данные, полученные в ходе полевых исследований. Автором проанализированы морфометрические показатели деревьев, возрастная структура ценопопуляции, фитопатологическое состояние древостоя и процесс естественного возобновления. Результаты наглядно представлены в виде таблиц и проиллюстрированы фотоматериалами в приложениях. Обсуждение результатов ведется в контексте данных литературы, что указывает на умение автора проводить сравнительный анализ.

Выводы лаконичны, логично вытекают из результатов работы и отражают основные заключения исследования. **Заключение** дает обобщенную оценку состояния популяции и указывает на существующие риски.

Список литературы содержит достаточное количество актуальных источников, оформлен с соблюдением стандартных требований.

Работа Илюхиной Александры представляет собой завершённое, самостоятельное учебно-исследовательское сочинение, выполненное на высоком уровне. Она демонстрирует глубокий интерес автора к проблемам экологии и охраны природы, владение теоретическим материалом и практическими навыками полевых исследований. Цель работы достигнута, задачи решены.

Работа заслуживает высокой оценки и может быть рекомендована для участия научно-исследовательских конференциях разного уровня

Рецензент:

Заместитель директора по УВР,
педагог-методист

Заведующий
директор
И. В. Бурова

А.А. Никишина

/А.А. Никишина/

25.11.25 год