

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №4**

Муниципальный этап конкурса исследовательских проектов школьников  
«Эврика»

Секция « Биология»

**Тема: « Лесопатологический анализ лесов на территории  
Апшеронского лесничества»**

Выполнил: учащийся 8 «Б» класса  
МБОУСОШ №4

Бондарев Ярослав Михайлович

руководитель проекта Калугина Г.Н.

учитель биологии МБОУСОШ №4

2023

**Содержание**

<b>Введение</b>		5
<b>Глава 1. Теоретическая часть</b>		
1.1	История изучения вопроса	7
1.2	Болезни леса и характеристика их развития	9
1.3	Способы заражения растений болезнями разной этиологии	12
1.4	Последствия заболевания растений	14
1.5	Защита леса	15

<b>Глава 2.</b>	<b>Практическая часть</b>	
2.1	Краткая характеристика территории Апшеронского лесничества.	20
	Местонахождение и площадь	
2.1.1	Лесорастительная зона и климат	24
2.1.2	Климатическая характеристика по данным метеостанции	24
2.1.3	Рельеф почвы	25
2.1.4	Гидрография и гидрологические условия	26
2.1.5	Характеристика лесного фонда	26
2.2	Исследования	27
2.2.1	Прогноз развития болезней	28
2.2.2	Мероприятия по лесозащите	32
2.2.3	Распределение площади лесов насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью по степени усыхания	35
2.2.4	Динамика гибели дубовых лесов за последние 10 лет	37
2.2.5	Лесопатологическое состояние дубовых лесов Апшеронского лесничества	38
2.2.6	Очаги болезней леса	38
2.2.7	Оценка эффективности лесопатологических обследований	40
	Рекомендации	46
	<b>Заключение</b>	48
	Список литературы	50
	Приложение	52

## Введение

Болезнь растения - это нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под влиянием фитопатогенных или неблагоприятных условий.

Лесопатологический анализ позволяет своевременно предупредить негативные последствия развития различных лесных болезней и минимизировать потери древесины от неблагоприятных биологических факторов.

На протяжении всей жизни растение тесно связано с окружающей средой и постоянно взаимодействует с ней. Его рост, развитие, продуктивность зависит от

температуры и влажности, химического состава почвы и воздуха, разнообразных живых организмов и множества других факторов. Условия окружающей среды соответствуют требованиям растений и во взаимоотношениях растений с населяющими среду живыми организмами наблюдается равновесие, его обмен веществ протекает нормально, оно растет и развивается, не обнаруживая функциональных и морфологических нарушений. Если же какой-либо фактор среды резко отклоняется от оптимума или на растение нападают другие организмы, то происходит нарушение обмена веществ и физиологических функций, часто ведущее к изменениям анатомического строения и внешнего вида растения, т.е. возникает патологический процесс, или болезнь.

### **Проблема:**

Болезни растений причиняют громадный ущерб лесам РФ. Потери лесного хозяйства от болезней выражаются:

- в снижении прироста;
- в уменьшении урожая семян и плодов;
- в ослаблении насаждений;
- отмирание поврежденного леса.

### **Цель**

Проведение исследований в лесах Апшеронского лесничества на предмет лесопатологического анализа насаждений.

### **Актуальность**

Распространение болезней леса процесс постоянный, при наличии благоприятных условий для патогена. Лесозащитные мероприятия являются самым важным звеном в цепи лесохозяйственных мер по защите и охране лесов.

### **Задачи**

1. Изучить литературные источники в направлении изучаемой проблемы.
2. Изучить методы борьбы с болезнями лиственных насаждений в Апшеронском лесничестве.
3. Рассмотреть порядок проведения мер борьбы с болезнями.
4. Дать анализ лесопатологическому состоянию лесов на изучаемых площадях Апшеронского лесничества.
5. Дать рекомендации по борьбе с болезнями леса.

**Предмет исследования:** насаждения пораженные болезнями.

**Объект исследования:** леса Апшеронского лесничества.

## **1.Теоретическая часть**

### **1.1.История изучения вопроса**

Р. Гартиг - «Болезни древесных пород» дал подробное описание болезней лесных древесных пород и биологии их возбудителей, в том числе бактериальной водянке и мучнистой росе. Одновременно были развернуты исследования по лесной фитопатологии и в других странах Европы и Америки. [Репр. изд. учебника 2006 г. - М. : МГУЛ, 2007. - 266 с. : ил. - Указ. болезней и алф.: с. 238-256.]

Е.С. Кагарманова, Царалунга В.В - при поведении большинства выборочных рубок в первую очередь санитарных, главным критерием при отборе деревьев в рубку является их ослабленность, фаутность, неконкурентоспособность и пониженная жизнеспособность. Опыт лесопатологических обследований показывает, что и действующие системы оценки состояния древостоев в целом особенно перечень используемых патологических признаков, требуют существенных дополнений, дифференциации и детализации. [Текст. / В.В. Царалунга. М.: МГУЛ, 2003. - 240 с.]

Веткасов, В. В - исследования относятся к лесному хозяйству, в частности к выращиванию сеянцев дуба, и может быть использовано в питомниках с двухлетним циклом выращивания сеянцев. Цель исследования - защита сеянцев от мучнистой росы. Влияние фунгицидов и мучнистой росы на сеянцы дуба. [В. В. Веткасов . Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье : сб.науч. тр. ВНИИЛМ. – М., 2004. – С. 126–135.]

Жуков, А. М - особо значительная роль принадлежит грибам-возбудителям болезней. Эта группа грибов способна наносить огромный ущерб лесному хозяйству. Патогенные микромицеты и фитофаги на хвойных породах Северного Кавказа. [А. М. Жуков, Ю. И. Гниненко // Проблемы лесной фитопатологии и микологии : матер. 5-й междунар. конф. – 2002. – С. 88–92.]

В.А. Сидоров, В.П. Шелуха - диагностика и пути снижения хозяйственной значимости бактериальной водянки дуба. [Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. Брянск: БГИТА, 2006. - Вып. 13. - С. 239.242.]

Ведерников, Н. М - учет и прогноз очагов болезней сеянцев и меры борьбы с ними в питомниках, предложены рекомендации в дополнении к наставлению по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках. [Н. М. Ведерников. – ВНИИЛМ, 2008. – 22 с.]

Гниненко, Ю. И - сохранение природного уровня биологического разнообразия лесов – одна из главных задач лесозащиты. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. [РАСХН, Краснодар, 2004. – Вып .3. – С. 73–76.]

В.К. Тузов, Э.М. Калиниченко, В.А. Рябинков - в литературном источнике представлены современные знания о порядке и способах осуществления мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями леса, сведения о технике и технологии проведения лесозащитных мероприятий, а также о мерах безопасности при их осуществлении. Предложен широкий спектр мероприятий, в том числе истребительных, профилактических и карантинных. Защита лесных насаждений рассмотрена на всех этапах лесовыращивания – от семян до спелых древостоев. Рассмотрены также основные методы защиты лесной продукции. [Учебное пособие М. ВНИИЛМ, 2003, 112 с.]

Израильский В.П. - излагается учение о бактериальных болезнях растений. Основное внимание уделено общебиологическим вопросам, в частности связям между возбудителями болезней и растением-хозяином, а также методам исследования бактериозов. Приводится описание наиболее распространенных и наиболее изученных бактериозов, а также таких, возбудители которых были открыты в РФ. Приведены указания по исследованию больных растений и их возбудителей от посева испытуемого материала и изолирования бактерий до их диагностики и искусственного заражения растений. [Сельхоз. издат, переиздано 2009г. - 344 с.]

Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г - в справочнике изложены задачи фитопатологического мониторинга, приведены общие сведения о болезнях растений, их типах и причинах возникновения. Дана краткая характеристика возбудителей инфекционных болезней растений, подробно рассмотрены методы диагностики болезней и методы обследования их очагов. Кратко охарактеризованы наиболее распространенные инфекционные болезни семян и плодов древесных растений, болезни всходов, сеянцев и молодняков и болезни лесных насаждений (некрозно-раковые, сосудистые и корневые и стволовые гнили) и системы защиты лесов и объектов лесного хозяйства от болезней. Отдельно рассматривается разрушение грибами древесины на складах и методы ее защиты. Болезни и вредители в лесах России. [Том 1. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.]

## 1.2. Болезни леса и характеристика их развития

**Болезни растений** – это нарушение нормального обмена веществ, которое проявляется в изменении физиологических и анатомо-морфологических особенностей растений и вызывается живыми организмами или неблагоприятными условиями окружающей среды природного и антропогенного характера.

Все многообразие болезней древесной и кустарниковой растительности объединено в группы, которые характеризуются комплексом сходных симптомов и называются типами болезней. Ниже представлен перечень заболеваний встречающихся в лесах Апшеронского лесничества.

**Ржавчина** вызывается ржавчинными грибами. Чаще поражаются листья, реже – стволы, побеги, черешки, цветоножки. Характерным признаком этого типа болезни является образование желтых, оранжевых или темно-бурых скоплений спор возбудителей, выступающих из разрывов покровных тканей пораженных органов.

**Чернь** вызывается грибами. Характеризуется образованием на листьях поверхностных черных, как бы сажистых налетов.

**Пятнистости** чаще вызываются грибами, реже – бактериями, вирусами, нарушением баланса питательных веществ в почве, загрязнением. Поражаются преимущественно листья, но встречаются пятнистости и на плодах, побегах, околоцветниках, крылатках. Этот тип болезни проявляется в образовании на пораженных органах отмерших участков в виде пятен различных размеров, формы, цвета и структуры. На пятнах грибного происхождения образуются спороношения возбудителей.

**Деформация** вызывается преимущественно грибами и вирусами. Поражаются листья, плоды, семена, побеги. Деформация листьев проявляется в курчавости, образовании вздутий, морщинистости, нитевидности. Деформация плодов сопровождается радикальным изменением их формы, цвета, структуры.

**Некроз коры** чаще вызывается грибами, реже – бактериями. Характеризуется локальным (местным) отмиранием коры и камбия стволов и ветвей. Пораженные участки чаще продолговатой формы, разных размеров, разрастающиеся вдоль и по окружности стволов и ветвей. Нередко кора некротических участков отличается по цвету от здоровой. По мере развития болезни пораженные участки отделяются от здоровых валиками каллюса или трещинами. В случае грибного происхождения некрозов на коре появляются специфические образования: стромы, различные спороношения и плодовые тела возбудителей.

**Рак** вызывается грибами, бактериями, резкой сменой температур. Поражаются кора, луб, камбий. Характеризуется образованием на стволах, ветвях и корнях опухолей и ран разного типа (ступенчатых, не ступенчатых, смоляных). Нередко некрозы с течением времени преобразуются в раны, в этом случае заболевание называется некрозно-раковым.

**Вилт (увядание)** вызывается грибами и бактериями. Характеризуется поражением проводящей системы растений и проявляется в увядании всего растения или отдельных его частей. Типичным симптомом вилта является потемнение сосудов, заметное на поперечных срезах, в виде темных колец или отдельных пятен и точек.

**Гнили** у деревьев и кустарников чаще всего вызываются грибами и характеризуются разрушением древесины, сопровождающимся изменением ее механических, физических и химических свойств.

**Ожоги** вызываются грибами и бактериями. Поражаются кора стволов и ветвей, молодые побеги, реже – почки и молодые листья. Пораженные побеги, цветки и листья чернеют, кора растрескивается, покрывается пузырями и становится как бы обожженной. Причиной ожога может быть воздействие на ткани растений высоких температур и пестицидов.

**Грибные болезни** - это наиболее обширная и вредоносная группа болезней растений. Грибы относятся к низшим растениям. Различают грибы паразиты, которые живут

за счет зеленых растений и повреждают их, и сапрофиты, поселяющиеся на отмерших частях растений. Имеются, кроме того, и промежуточные формы грибов — полупаразиты, или факультативные сапрофиты, развитие которых первоначально происходит на живых тканях, а затем на отмерших частях растения.

Под определением очаг вредных организмов понимают, участки леса (лесной площади) или объекта озеленения, характеризующиеся повышенной концентрацией патогенных организмов, наносящих ощутимый экологический и экономический ущерб. Обычно образование очага сочетается с массовым повреждением (поражением) леса. Часто площадь очагов может достигать многих сотен и даже тысяч гектаров, а иногда очаги распространяются на леса целых регионов.

**Мучнистая роса (*Microsphaera alphitoides*)**- впервые появилась в Европе в 1907 г., и вероятно завезена была из Америки. В СССР она впервые была обнаружена в 1907—1908 году а затем в 1909—1910 году, ее уже можно было находить повсеместно (в бывшей Екатеринославской, Минской, Тамбовской, Виленской, Ленинградской и др. губерниях). Гриб сначала был известен в виде конидиальной стадии (*Oidium dubium*) и его перитеции впервые были обнаружены в 1911 г. во Франции. В 1912 году перитеции гриба были найдены в России, в Виленской и Волынской губерниях, а за последние годы они уже наблюдаются всюду. Мучнистая роса вызывается мучнисто-росяными грибами. Характеризуется образованием на поверхности пораженных органов (листьях, побегах) паутинистого налета, который со временем становится плотным, белым или желтоватым, часто покрывающим сплошь пораженные листья и побеги. На поверхности налета появляются плодовые тела возбудителей, имеющие вид многочисленных мелких черных точек.

**Бактериальная водянка (*Erwinia multivora*)**- в лесном хозяйстве еще в конце XIX века отмечалось периодическое усыхание различных древесных пород, как лиственных, так и хвойных. Эти процессы объяснялись влиянием климатических и экологических аномалий, а также вспышками наиболее изученных в то время грибных эпифитотий. Бактериальная водянка дуба, вызываемая бактерией *Erwinia multivora*, была обнаружена и описана А.Л. Щербин-Парфененко, в лесах Майкопского и Апшеронского лесничества Республики Адыгея (Северный Кавказ).

### 1.3. Способы заражения растений болезнями разной этиологии

В течение лета **мучнистая роса** (*Microsphaera alphitoides*) питается листьями пораженных растений. Причем, для ее развития необходим температурный режим – 22-26°C.

Поэтому в южной части страны мучнистая роса прекрасно себя чувствует в течение большей части лета.

Развитие мицелия мучнистой росы заканчивается спороношением. Споры легко отрываются от своих паутиноподобных связей, и разлетаются в виде белого порошка, напоминающего муку. Если лето – теплое, то процесс может продолжаться в течение всего периода. В первой половине лета концентрация спор в воздухе все более увеличивается. И растительность на земле могла бы погибнуть только от нашествия мучнистой росы, но ближе к середине лета листья большинства здоровых растений начинают покрываться восковым налетом. Вот этот-то налет и является лучшей защитой листьев от поражения.

В конце лета мучнистая роса переходит в следующую стадию - сумчатую или клейстотеции. На листьях вдоль жилок образуются многочисленные мелкие темные точки. В этой стадии споры грибов готовы зимовать.

На пораженных листьях дуба наблюдается мучнистый грибной налет, сначала белого цвета, затем – сероватого. Возбудитель болезни — сумчатый гриб *Microsphaera alphitoides*. Это заболевание наиболее часто встречается на сеянцах в питомнике, в молодых культурах и на поросли.

**Бактериальная водянка (*Erwinia multivora*) лесных пород** – широко распространенный системный бактериоз, протекающий обычно в хронической форме, поражает лиственные и хвойные лесные, декоративные и садовые древесные породы. Симптоматика бактериоза связана с обводнением ядровой и заболонной древесины стволов, с трещинами и раковыми ранами стволов и ветвей, вздутиями и желваками коры и перидермы, некротическими мокрыми язвами в местах внешнего проникновения инфекции, флюсами, обильными мокротами и потеками слизи, что послужило основанием названия.

Возбудитель бактериальной водянки – фитопатогенная грамотрицательная, неспороносная бактерия *Erwinia multivora*, активно сбраживает углеводы с образованием газа и кислоты, вырабатывает пектолитические ферменты при росте на питательных средах. Эти два важных идентификационных признака проявляются в природе: в зоне мокрого патологического ядра в стволах и ветвях происходит активное газообразование с радиальным разрывом тканей заболони и образованием трещин под напором скопившихся газов; в пораженных мягких тканях семян, шишек, плодов, луба происходит разжижение срединной пластинки, возни водянка, или мокрый рак, характеризуется окрашиванием древесины, её насыщением жидкостью и газами, образованием на коре стволов и ветвей тёмных мокнущих пятен, а затем и трещин, из коры вытекает желтовато-бурая или черноватая жидкость, содержащая бактерии. Поражённые участки ствола изъязвляются.

Больные деревья имеют изреженную крону; образующиеся на них мелкие, с водянистыми некротическими пятнами листья рано желтеют и опадают, молодые побеги засыхают.

Главную роль в патогенезе играет высокоагрессивная гладкая газообразующая S-форма. Выделяется из свежепораженных тканей. Развивается преимущественно в древесине и лубе. Бактерии распространяются по межклеточным ходам и при участии ферментов (пектиназа) растворяют межклеточное вещество (срединную пластинку), дезорганизуют ткани.

#### **1.4. Последствия заболевания растений**

*Мучнистая роса (Microsphaera alphitoides) и бактериальная водянка (Erwinia multivora)*. На побегах дуба мучнистая роса распределяется темными бесформенными пятнами. В местах сильного поражения части побега отмирают. Рост растения нарушается, и в случае заморозков шансов на выживание у него немного. Весной листья у пораженных побегов курчавятся, а само растение отстаёт в росте. Если поражаются верхушечные почки или верхушечные побеги, дуб может стать многовершинным, приобрести кустообразную форму.

Поражённые участки ствола бактериальной водянкой изъязвляются. Больные деревья имеют изреженную крону, образующиеся на них мелкие, с водянистыми некротическими пятнами листья рано желтеют и опадают, молодые побеги засыхают. Снижается качество древесины, при сильном поражении наступает гибель растения.

#### **1.5. Защита леса**

Леса составляют одно из существенных богатств нашей страны. Их сохранение, правильная эксплуатация, изучение роли различных его составных элементов, в том числе и насекомых, важнейшая задача специалистов, работающих в лесах.

Защита леса - это учение о методах, технике и организации борьбы с вредителями для леса объектами.

Защита лесов от вредителей и болезней является одной из важнейших государственных задач. Выполнение лесозащитных требований обязательно при проведении

лесокультурных, лесохозяйственных и иных работ в лесу, направленных на выращивание здоровых высокопродуктивных насаждений.

## **2. Практическая часть**

### **2.1. Краткая характеристика территории Апшеронского лесничества.**

#### **Местонахождение и площадь**

Апшеронское лесничество Департамента лесного хозяйства Краснодарского края расположено в южной части Краснодарского края на северном склоне Кавказского хребта.

Общая площадь лесничества 214273 га, в том числе площади, входящих в него участковых лесничеств, составляют «таблица 1»:

## Состав лесничеств по кварталам

№ п/п	Наименование участкового лесничества	Наименование бывших лесничеств, вошедших в состав лесничества	Буквенный	Номера лесных кварталов		Площадь, га
				старая нумерация	новая нумерация	
1	2	3	4	5	6	7
1	Черниговское	Черниговское	А	1-57	101-157	12692
		Черниговское	Б	1-50	без изменений	10064
		Самурское	В	1-50	201-250	5402
		Итого				28158
2	Гуамское	Гуамское	А	1-60	без изменений	14608
		Мезмайское	Б	1-69	101-169	16084
		Итого				30692
3	Тубинское	Тубинское	А	1-77	без изменений	24016
		Пшехское	Б	1-53	101-153	16938
		Итого				40954
4	Маратукское	Маратукское	А	1-78	101-178	18645
		Нефтегорское	Б	1-45	без изменений	8499
		Красногорское (с):	В			4724
		«Эфирлеккраспром»		1-3	201-203	

«Продолжение таблицы 1»

1	2	3	4	5	6	7
		-СПК «Горный сад»		1-17	211-227	
		-ЭМС «Нефтегорский»		1-10	231-240	
		-ЭМС «Хадыженский»		1-13	251-263	
		Итого				31868
5	Хадыженское	Хадыженское	А	1-85	101-185	21540
		Комсомольское	Б	1-58	без	10627

					изменений	
		Итого				32167
6	Ширванское	Апшеронское	А	1-74	без изменений	8200
		Бжедуховское	Б	1-63	101-163	11640
		Итого				19840
7	Тверское	Тверское	А	1-40	101-140	7613
		Кубанское	Б	1-75	201-275	10020
		Лесогорское	В	1-51	без изменений	10345
		Кимовское	Г			2616
		-СХТ «Апшеронское»		1-10	301-310	
		-СХТ «Тверское»		1-11	401-411	
		Итого				30594
Всего по лесничеству						214273

В данной таблице перечислены наименования участковых лесничеств, вошедших в состав Апшеронского лесничества по кварталам, буквенные символы, представлена нумерация лесных кварталов.

Апшеронское лесничество расположено на территории Апшеронского административного района и землях города Горячий Ключ представлены в «таблице 2».

«Таблица 2»

#### Структура лесничества

№ п/п	Наименование участкового лесничества	Административный район Муниципальное образование	Общая площадь, га
1	Черниговское	Апшеронский район	28158
2	Гуамское	Апшеронский район	30692
3	Тубинское	Апшеронский район	40954

4	Маратукское	Апшеронский район	31868
5	Хадьженское	Апшеронский район	32167
6	Ширванское	Апшеронский район	19840
7	Тверское	Апшеронский район	27351
		Итого по району	211030
	Тверское	Горячий Ключ	3243
Всего по лесничеству:			214273

Примечание:

В соответствии с государственным лесным реестром на момент разработки лесохозяйственного регламента Апшеронское лесничество на площади 3243 га расположено на землях г. Горячий Ключ.

Пространственное расположение Апшеронского лесничества на территории Краснодарского края приведено на схематической карте «таблицы 3».

«Таблица 3»

Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастительная зона	Лесной район	Перечень лесных кварталов	Площадь, га
1	Черниговское	Зона горного Северного Кавказа	Северо-Кавказский горный район	101-157	28158
	состоит:			1-50	
	Черниговское – А			1-50	12692
	Ширванское – Б				10064
	Самурское – В			5402	

«Продолжение таблицы 3»

1	2	3	4	5	6
2	Гуамское	-«-	-«-	1-60	30692
	состоит:			101-169	
	Гуамское – А				14608
	Мезмайское – Б			16084	
3	Тубинское	-«-	-«-	1-77	40954
	состоит: Тубинское –			101-153	

	А				24016
	Пшихское – Б				16938
4	Маратукское состоит: Маратукское – А Нефтегорское – Б Красногорское – В	-«-	-«-	101-178 1-45 201-203, 211-227, 231-240, 251-263	31868  18645 8499 4724
5	Хадыженское состоит: Хадыженское – А Комсомольское – Б	-«-	-«-	101-185 1-58	32167  21540 10627
6	Ширванское состоит: Апшеронское – А Бжедуховское – Б	-«-	-«-	1-74 101-163	19840  8200 11640
7	Тверское состоит: Тверское – А Кубанское – Б Лесогорское – В Кимовское – Г	-«-	-«-	101-140 201-275 1-51 301-310, 401-411	30594  7613 10020 10345 2616
Всего по лесничеству:					214273

Леса Апшеронского лесничества отнесены к Северо-Кавказскому горному району к лесорастительной зоне горного Северного Кавказа на основании Приказа МСХ РФ от 04.02.2009г. № 37 «Об утверждении перечня лесорастительных зон и районов Российской Федерации».

По целевому назначению леса Апшеронского лесничества относятся к защитным лесам и разделены на 9 категорий защитных лесов.

### 2.1.1. Лесорастительная зона и климат

По лесорастительному районированию Апшеронское лесничество относится к предгорному лесорастительному району дубовых лесов. Климат района формируется под

воздействием двух основных воздушных течений: Западноевропейского теплого и влажного, Восточноевропейского сухого знойного лета, холодной зимой. Для подробной характеристики и анализа климата района, расположения Апшеронского лесничества приводятся данные многолетних наблюдений метеостанции в горячем ключе расположенной на высоте 72 м над уровнем моря.

### **2.1.2. Климатическая характеристика по данным метеостанции**

Отмечается большая амплитуда колебаний между максимальными и минимальными значениями температур одного месяца. Количество осадков неравномерно и возрастает с севера от предгорий на юг в горы. Характерной особенностью климата является равномерное распределение осадков в течение года. При этом со второй половины мая до первой половины сентября осадки выпадают часто в виде ливне с грозами. Грозы бывают с апреля по сентябрь.

Средняя продолжительность безморозного периода равна 167 дней наименьшая 153 дней, наибольшая 181 день.

Возможность появления зимних весенних заморозков не исключается до 12 мая, а ранних осенних с 18 сентября.

В весенний период середина апреля начало мая у севера и севера востока возможны вторжение холодных масс воздуха, которые отрицательно влияют на древесную растительность находящиеся в это время в фазе распускания и цветения. Лето, как в предгорьях, так и в горах жаркое с абсолютно максимумом температур в июле +40. Осень начинается в третьей декаде сентября и обычно теплой, сухой и тихой погодой в начале периода и значительными дождями в конце ноябрь. Устойчивый переход к отрицательным температурам – конец ноября, начало декабря.

Образование устойчивого снежного покрова приходится на 30 декабря, а его разрушение 24 февраля. Средняя дата схода снежного покрова 23 марта. Средняя глубина промерзания почвы в лесу 12 см очень неустойчивая и большого влияния на произрастание древесной растительности не оказывает. Рассмотренные климатические факторы помогают сделать вывод, что в районе расположения Апшеронского лесничества климатические условия в основном благоприятны, для произрастания древесно-кустарниковой растительности. Хорошие климатические условия увлажнения с оптимальной температурой и другими климатическими факторами способствуют произрастанию высокопродуктивных насаждений дуба, бука, каштана и д.р.

Из климатических факторов отрицательно влияющие на древесно-кустарниковую растительность следует отметить, что поздние весенние и ранние осенние заморозки, суховеи в теплое время года зимой.

### **2.1.3. Рельеф почвы**

Территория расположения Апшеронского лесничества по характеру рельефа входит в зону низких предгорий Северо-западного Кавказа. По учету лесного фонда все отнесены леса к горным. Северная часть района представляет собой полого волнистую наклонную равнину. Обширные плато чередуются с глубокими балками и оврагами долинами рек и многочисленных ручьев. Преобладающие высоты достигают 300-400м над уровнем моря. В геоморфологическом отношении район можно разделить на три области:

1. Южная часть представляет собой горную область.
2. Центральная часть это область предгорий, и наконец.
3. Северная часть является полого волнистой равниной.

Поверхность района имеет падение с юго-запада на северо-восток в направлении от главного Кавказского хребта к долине реки Кубань.

### **2.1.4. Гидрография и гидрологические условия**

По территории Апшеронского лесничества протекают реки: Пшеха Пшиш и Цеце. Эти реки имеют извилистое русло, каменистое дно, незначительную глубину и быстрое течение. Течение этих рек обусловлено общим падением поверхности района с юго-запада на северо-восток.

В указанные реки впадает большое количество малых рек и ручьев, часто пересыхающих в сухое время года. Река Пшеха берет начало с ледника большого Кавказа и впадает в реку белая у города Белореченск. В систему реки впадает множество речек Туха, Цеце, Нефтянка и д.р. Водный режим рек территорий связан с ливневыми осадками летнего периода и временем таяния снежных осадков. Питание рек так же происходит за счет грунтовых вод, уровень которых находится в зависимости от рельефа местности и места произрастания растительности высотного положения. На территории Апшеронского лесничества встречается выход грунтовых вод на поверхность в виде родников. Следует отметить, что на территории лесокомбината имеются целебные источники, на базе которых работает санаторий солнечная поляна.

## **2.2. Исследования**

В лесах часто происходят вспышки массового размножения вредных различных болезней. Очаги болезней в отдельные годы охватывают большие площади и наносят существенный ущерб лесам страны. Обычно специалисты лесного хозяйства и защиты леса по ряду внешних легко определяют видовую принадлежность возбудителей болезни, поразившей конкретный участок леса.

Однако в недавние годы в насаждениях отмечено развитие болезней, диагностика которых вызваны определенными трудностями у работников лесного хозяйства. Это связано с тем, что ранее сильных поражений от болезней не отмечалось, кроме того, определение видовой принадлежности возбудителей требует некоторых специфических знаний и умений.

Отсутствие навыков в определении болезней дуба, часто приводит к неполному учету их очагов и к ошибкам в назначении мер защиты.

Проблема естественной семенной регенерации дубрав привлекает настойчивое внимание исследователей.

### **2.2.1. Прогноз развития болезней**

На большей площади очагов болезней были проведены выборочные санитарные рубки, т.к. поражённые деревья составляли менее 40%.

Проводятся работы по мониторингу лесных насаждений, целью которых является обнаружения болезней леса, на основе этого составляются листки сигнализации. Проводятся профилактические, истребительные меры борьбы.

Прогноз развития болезней растений основан на связи развития и распространения болезней с метеорологическими и другими экологическими факторами. Различают краткосрочный, долгосрочный и многолетний прогнозы болезней:

**1. Краткосрочный прогноз** – это предвидение массового развития болезни на относительно короткий срок (вегетационный период, месяц, декаду). Этот прогноз основан на определении сроков массовой споруляции патогена, его инкубационного периода, динамики болезни. По результатам анализа и обобщения этих данных строят математические модели, на основе которых устанавливают оптимальные сроки проведения лесозащитных мероприятий, в том числе химических обработок. Для составления краткосрочного прогноза необходимо проводить наблюдения за фенологией растений-хозяев, состоянием патогена, запасом инфекции и погодными условиями, определить сроки появления первых признаков болезни и ее динамику;

**2. Долгосрочный прогноз** – это предвидение развития болезней на более продолжительный срок (вегетационный период следующего года). Для составления долгосрочного прогноза анализируют данные о запасе инфекции и состоянии растения-хозяина в текущем году, а также метеорологические показатели предшествующего года. Из них используют температуру воздуха и почвы, относительную влажность воздуха, сумму осадков, число дней с осадками, число солнечных дней, высоту снежного покрова и др.;

**3. Многолетний прогноз** – это предсказание массового развития болезни на длительный срок (год, несколько лет). Многолетний прогноз болезней, способных принимать характер энфитотий (некрозы, раки, сосудистые болезни), основан на использовании многолетних данных о поражении и состоянии деревьев в конкретной зоне или конкретных экологических условиях. При этом учитывают средние показатели поражения и число лет с благоприятными для развития болезни условиями, их повторяемость, ежегодный отпад растений. По результатам анализа многолетних данных строят математическую модель. Многолетний прогноз дает возможность составлять перспективные планы лесозащитных мероприятий.

Болезнь определяется как патологический процесс, развивающийся в растении вследствие внедрения возбудителя болезни или воздействия вредных биотических и абиотических факторов. Патологический процесс выражается в нарушении физиологических функций, в морфологических отклонениях от нормального состояния тканей и органов, их отмирании или усыхании всего растения. Сопровождается он снижением продуктивности растений, распадом древостоя или его гибелью. Различают инфекционные и неинфекционные болезни лесных пород.

Неинфекционные болезни вызываются неблагоприятными условиями среды с резким колебанием и нарушением режима влажности, температуры воздуха и почвы, недостатком освещенности и почвенного питания, воздействием ядовитых веществ, несоответствием лесорастительных условий и способа ведения хозяйства требованиям растений.

Инфекционные, или паразитарные, болезни вызываются грибами (микозы), бактериями (бактериозы), вирусами (вирозы), микоплазмами, цветковыми паразитами (повиликами, омелами, ремнецветниками), микроскопическими червями (нематодами). Наиболее распространены грибные болезни растений, приносящие большой ущерб лесному хозяйству.

Условия среды значительно влияют на развитие инфекционных болезней непосредственно или через воздействие на поражаемые ими растения. Развитию и

распространению болезней, образованию очага поражения способствует накопление большого количества инфекции (заразного начала) на отмирающих, усохших растениях и на промежуточных растениях-хозяевах. Местами накопления инфекции являются также почва, растительный отпад, пни, порубочные остатки в очагах болезни. Полупаразиты обычно заражают ослабленные или с механическими повреждениями растения, вызывая быстрое отмирание пораженных тканей или всего растения. Многие бактерии поселяются в мертвых тканях растений и, убивая своими ядовитыми выделениями (токсинами) близлежащие живые ткани, продвигаются по ним.

В зависимости от степени паразитизма и специализации возбудители болезней заражают ограниченный или широкий круг видов растений. С углублением степени паразитизма усиливается специализация возбудителя болезни. Наиболее паразитные виды, как правило, узкоспециализированны, так как поражают определенный вид и даже сорт растений. Основные способы распространения болезней лесных пород – перенос инфекции (заразного начала) воздушным потоком, водой, насекомыми, животными, птицами и человеком.

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

Инфекционные болезни развиваются в несколько этапов (периодов). Конечный из них проявляется в виде комплекса внешних признаков поражения или симптомов. Первый этап обычно сопровождается физиологическими нарушениями. Он наступает вследствие заражения и проникновения возбудителя болезни в ткани растений. Физиологические изменения (нарушение транспирации, проницаемости клеток, фотосинтеза, ферментативной деятельности, биохимических процессов) вызывают анатомо-морфологические изменения в тканях и органах, сначала незаметные и не проявляющиеся в виде внешних симптомов. Этот скрытый период (бессимптомный) от заражения до внешнего проявления у разных болезней длится от нескольких дней до нескольких лет и носит название инкубационного периода. После этого периода заболевания наступает период собственно болезни, видимый по внешним признакам, с нарастающим комплексом характерных симптомов.

Болезнь диагностируется по вызвавшему ее возбудителю и симптомам поражения, ослабления растения. Имеются сходные симптомы болезней, вызванных непаразитарными

причинами или инфекцией, процесс заболевания которыми, следовательно, методы борьбы с ними разные.

В 2007 году согласно статье 56 Лесного кодекса РФ, распоряжению ФГУ «Рослесозащита» от 16.01.2007 № 1-Ф и приказу ФГУ «Рослесозащита» от 09.02.2007 № 15-Р, региональной службой защиты леса разработано Лесозащитное районирование лесного фонда на территории Краснодарского края. По его итогам все учреждения (бывшие федеральные лесхозы) Агентства были отнесены к трём лесозащитным районам. По данным ФГУ «Рослесозащиты», Апшеронское лесничество относится к средней степени лесопатологической угроз.

### **2.2.2 Мероприятия по лесозащите**

Площадь лесного фонда Апшеронского лесничества 214273 га. На этой территории произрастают низкогорные смешанные леса, которые образованы дубом, клёном, буком, ясенем.

Снижают качество лесных насаждений также многочисленные насекомые – вредители и болезни леса. Сложившиеся благоприятные погодные условия для развития болезней - способствовали увеличению очагов на территории лесничества в последние 5 лет.

Правительство РФ, органы государственной власти субъектов РФ, федеральный орган управления лесным хозяйством и его территориальные органы обеспечивают осуществление мероприятий по охране и защите лесов, борьбе с вредителями и болезнями леса.

Арендаторы обязаны разрабатывать и утверждать по согласованию с лесхозами федерального органа управления лесным хозяйством планы противопожарных мероприятий, а также проводить их в установленные сроки. Перечень противопожарных мероприятий и требования к планам этих мероприятий определяются федеральным органом управления лесным хозяйством.

Особо урегулирована Лесным кодексом РФ защита лесного фонда и не входящих в него лесов от вредителей и болезней леса. Такая защита обеспечивается систематическим слежением за состоянием лесного фонда и не входящих в лесной фонд лесов, своевременным выявлением очагов вредителей и болезней леса, мерами по профилактике возникновения таких очагов, их локализации и ликвидации.

Защита лесов от болезней и вредителей включает следующие мероприятия:

- ✓ текущие, экспедиционные, аэровизуальные и другие обследования;

- ✓ общий, рекогносцировочный и детальный надзор за развитием и болезнями леса;
- ✓ разработка авиационных и наземных мер по борьбе с вредителями и болезнями леса;
- ✓ организация работ по профилактике болезней леса и ликвидации очагов вредителей и болезней леса;
- ✓ государственный контроль, за осуществлением перечисленных мероприятий.

В соответствии со своими обязанностями арендаторы осуществляют надзор и учет вредителей и болезней, делают инвентаризацию очагов опасных насекомых – вредителей и болезней леса. На территории действовали очаги, информация о динамике которых ежегодно фиксировалась в сводной ведомости учёта очагов мучнистой росы, бактериальной водянки, опенка осеннего. На основании анализа наблюдений прогнозируются изменение численности и планируются лесозащитные мероприятия.

Надзор проводится с целью контроля за появлением, распространением и развитием опасных болезней и состоянием насаждений для своевременного планирования и осуществления тех или иных мероприятий в необходимых объемах и в оптимальные сроки.

Сроки проведения надзора за болезнями определяются их биоэкологическими особенностями.

Лесохозяйственные методы защиты направлены на повышение биологической устойчивости насаждений, предупреждение появления очагов болезней, ограничение их распространения и причиняемого ими вреда. Они предусматривают следующие мероприятия:

- правильный, своевременный и систематический уход за вновь создаваемыми культурами и за лесом с удалением в первую очередь всех больных, заселенных и явно ослабленных деревьев;
- проведение рубок ухода и санитарных рубок в осенне-зимний период;
- поддержание оптимальной полноты древостоя;
- правильный подбор пород в соответствии с климатическими и почвенно-грунтовыми условиями, учетом их пораженности и возможности перехода болезней с одной породы на другую;
- подбор пород и форм, обладающих устойчивостью к болезням;
- создание смешанных и по возможности разновозрастных насаждений как наиболее устойчивых к болезням;

- схемы смешения, а также размещения посадочных мест должны выбираться в зависимости от конкретных типов лесорастительных условий;

- реконструкция насаждений путем изменения их состава и улучшения почвы;

- систематическая выборка деревьев, заселенных стволовыми вредителями, которые способствуют проникновению инфекции, служат ее переносчиками, ускоряют усыхание деревьев в очагах болезней.

Все методы защитных мероприятий условно подразделяют:

1. лесопатологический мониторинг и лесопатологические обследования;
2. лесохозяйственные;
3. биологические;
4. генетические;
5. химические методы;
6. физико-механические;
7. интегрированные методы защиты леса;
8. карантинные мероприятия.

Почти все они имеют многоцелевой характер и являются одновременно и профилактическими, и истребительными.

Под системой лесозащитных мероприятий понимают сочетание методов, приемов и средств, используемых для защиты от болезней лесов определенных природных территориально-производственных комплексов, эколого-производственных лесных объектов и объектов озеленения.

Под природным территориально-производственным комплексом подразумеваются леса или зеленые насаждения на определенной территории, где руководство всеми хозяйственными мероприятиями осуществляется администрации предприятия, объединения, кооператива, арендодержателями или органами власти республики, края, района, населенного пункта.

Эколого-производственные объекты - это отдельные участки леса или лесной площади, отличающиеся по экологической обстановке, целевому назначению и обитающему там комплексу популяций живых организмов.

В большинстве случаев борьба с болезнями растений наиболее результативна при осуществлении не отдельных мероприятий, а комплекса их, или системы мероприятий, объединяющей организационно-хозяйственные, лесохозяйственные, химические и другие методы борьбы.

### 2.2.3. Распределение площади лесов насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью по степени усыхания

По целевому назначению все федеральные леса края относятся к защитным лесам.

Лесничества зоны средней лесопатологической угрозы помещены в лесозащитный район «Апшеронский». (Приложение № 1)

В «таблице 5» приведены площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью, выявленные при проведении таксации в 2022 году. К насаждениям с нарушенной и утраченной биологической устойчивостью отнесены древостои со средневзвешенной категорией санитарного состояния главной породы более 1,5.

Распределение площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью по типам причин ослабления и гибели, выявленных в 2022 году (по данным ЛПМ)

«Таблица 4»

Причина ослабления (гибели) леса	Площадь насаждения с наличием усыхания на конец года га					В том числе погибшие насаждения			
	всего	В том числе по степени усыхания				за текущий год		оставшиеся на корню, на конец	
		<4,0 %	4,1-10%	10,1-40 %	>40%	в том числе погибших,	Площадь		Запас дес.
Болезни леса	2548,2	1491,4	846,7	164,8	45,3	-	-	-	-

В 2014 году Филиалом проведена лесопатологическая таксация на общей площади 10065,47 га. На 4369,24 га (43,4 % площади насаждений, охваченных ЛПМ в 2013 году) был выявлен фактор отрицательно, влияющий на состояние древостоя (таблица 4).

По проведенным наблюдениям в 2044 году, наибольшая площадь ослабленных лесонасаждений выявлена в Апшеронском лесничестве. Так, на долю насаждений, в которых отпад древостоя не превышает естественный уровень (<4,0 %), приходится 747,1 га, что составляет 62,4 % от площади насаждений, в которых средневзвешенная категория санитарного состояния по главной породе более 1,5 – 1196,9 га. Лесные насаждения с нарушенной устойчивостью (отпад в пределах 4,0–40 %) объединяют ослабленные, сильно ослабленные. На долю этой группы приходится 435,5 га, что составляет 36,4 % насаждений. (Приложение №2) На долю усыхающих насаждений (отпад древостоя превышает 40 %) приходится 14,3 га, что составляет 1,2 %.

По проведенным мною исследованиям по данным «Рослесозащита» в «таблице 8» основную причину ослабления лесов Апшеронского лесничества представляют болезни – 1159,6 га, (96,9 % случаев).

«Таблица 5»

Распределение площади насаждений лесничества с нарушенной и утраченной устойчивостью по степени усыхания лесов и типу причин ослабления и гибели, выявленное в 2022 году (по данным ЛПИМ)

Лесничество (территориальное)	Типы причин ослабления	Площадь насаждений по степени усыхания, га					в том числе погибших, га
		всего	<4,0%	4,110 %	10,140	>40%	
Апшеронское	болезни леса	1159,6	747,1	393,5	19	-	-

### 1.2.1. Динамика гибели дубовых лесов за последние 10 лет

За 10 лет в Краснодарском крае по разным причинам погибло 2171,4 га лесонасаждений. На диаграмме отображена динамика гибели лесов за последние 10 лет (Приложение №3). Приводимые сведения о площадях погибших насаждений включают данные, полученные при проведении ЛПТ, ЛПО и экспедиционных обследований.

В данной диаграммы видно, что в целом по лесному фонду на территории Краснодарского края значительное увеличение показателя удельной гибели леса произошло, в основном, за счёт гибели от болезней (эндотиевого рака) в 2011 году.

Среднемноголетний показатель площади гибели насаждений за 10 летний период составляет 237,09 га. С 2009 года наблюдается тенденция к снижению удельной гибели лесов

от болезней леса. Так в 2022 году удельная площадь гибели по субъекту составила 0,003. по данным ЛПМ.

### **2.2.5 Лесопатологическое состояние дубовых лесов Апшеронского лесничества**

Особенностью вредоносной патогенной микрофлоры лесов Северо-Западного Кавказа является исключительно высокое таксономическое разнообразие и комплексный характер большинства выявленных очагов.

По итогам лесопатологического мониторинга 2022 года, отмечено увеличение общей площади очагов фитопатогенов – с 40,5 тыс. га до 41,7 тыс. га, за счёт увеличения площадей действующих и выявления новых очагов болезней, учётов численности, данных детального надзора.

С 2020 по 2022 года наблюдается расширение площади очагов вредителей и болезней леса и рост их плотности в Апшеронском лесничестве, но в основном по развитию болезней леса считается как удовлетворительное.

### **2.2.6 Очаги болезней леса**

С 2021 года на первое место по негативному влиянию на санитарное состояние насаждений вышли очаги ксилотрофных грибов и микроорганизмов. Минимальная площадь очагов фиксировалась в 2018 году. Снижение площади очагов болезней леса связано с проведением в 2017–2020 годах большого количества санитарно-оздоровительных мероприятий.

По сравнению с 2020 годом отмечено небольшое увеличение общей площади очагов фитопатогенов – с 40,4 тыс. га до 41,7 тыс. га.

Преобладающими по площади очагов видами болезней в федеральных лесах Краснодарского края были выявлены: мучнистая роса дуба (возбудитель гриб - *Microsphaera alphitoides*), бактериальная водянка дуба и крифонектриевый рак (отнесён к сосудистым заболеваниям). По результатам ЛПМ отчётного периода, 24 % площади болезней леса занимают очаги сосудистых заболеваний, 19 % – стволовые и комлевые гнили, 13 % – бактериальные заболевания, 2 % – некрозно-раковые заболевания и 42 % – прочие болезни, включающие мучнистую росу дуба. (Приложение №4)

Максимальные площади очагов болезней выявлены в Апшеронском лесничестве: они составляют 66,5% от общей площади очагов болезней леса в крае.

Динамика площадей очагов болезней леса за 2022 г

Лесничество (территориальное)	Площадь очагов ,га						В том числе требует проведения санитарно- оздоровительных мероприятий
	На начало	Выявлено в	Проведено санитарно- оздоровительных	Ликвидировано проведенными	Загубило под воздействием естественных	На конец отчетного года	
Апшеронское	19430,6	759,0	.	.	.	20189,6	.

Наибольшие площади очагов зафиксированы в Апшеронском лесничестве. В 2022 году так же ожидается увеличение площади очагов болезней леса. Прогнозируется рост площади очагов мучнистой росы дуба в зоне ожидаемой дефолиации дубрав комплексом филофагов из отряда Lepidoptera. Возможно ухудшение лесопатологической ситуации в очагах раковых заболеваний и бактериальной водянки. (*Erwinia multivora*)

Карта плотности очагов вредителей и болезней леса по лесничествам с индексами её изменений по сравнению с 2018 годом приведена в приложении №5. Из 15 лесничеств Управления ЛХ в 11 плотность очагов вредителей и болезней за отчетный период выросла.

В целом в 2022 году произошло незначительное увеличение плотности очагов вредителей и болезней леса по сравнению с 2018 годом с индексом 1,08.

По проведенным нами наблюдениям было обнаружено, что наибольшее распространение получили следующие заболевания: бактериальная водянка и мучнистая роса дуба.

Объектами исследования являлись древостои Апшеронского лесничества с преобладанием дубов, произрастающие в различных ландшафтно-лесотипологических условиях. Обследование очагов усыхания дубрав и прилегающих насаждений было проведено на площади более 2,5 тыс. га.

Для решения поставленных задач исследования использованы методики изучения и учета экологических факторов, как стандартные, так и модифицированные.

Анализ природной характеристики района исследований проведен по данным многолетних наблюдений, из материалов Рослесозащиты Краснодарского края.

Исследование причин усыхания популяционно-ландшафтных группировок Дуба черешчатого (лат. *Quercus robur*), скального (лат. *Quercus petraea*), Гартвиса (лат. *Quercus hartwissiana*), проводилось на лесных ландшафтно-экологических профилях, с соблюдением правил, изложенных в «Инструкции по проведению экспедиционных лесопатологических обследований в лесах». В дубовых древостоях закладывались круговые пробные площади (15 шт.) и постоянные (39 шт.).

#### Мучнистая роса (*Microsphaera alphitoides*)

Исследования проводились в свежих дубравах дуба черешчатого в предгорьях Северо-Западного Кавказа в период 2021...2022 гг.

Было заложено круговые пробные площади (КПП), различающихся по уровню композиционного и структурного разнообразия. (Приложение №7)

Всего было заложено 12 круговых пробных площадей. Радиус каждой КПП равнялся 17,84 м, что определяло площадь каждой КПП 1000 м<sup>2</sup>. Для равномерного охвата исследованием всей круговой пробной площади и статистической обоснованности оценок каждая КПП разбивалась на четыре сектора, ориентированных по странам света.

Учёт естественного возобновления дуба проводился в условиях интервала освещённости 2130 ... 2440 Лх. По нашим наблюдениям, этот уровень освещённости достаточен для нормального развития самосева и подроста дуба черешчатого. Таким образом, недостаток света, как потенциальный фактор снижения жизнеспособности самосева и подроста дуба, был исключён.

Из проведенных мною наблюдений следует, что доминируют (32,2%) в обследованных насаждениях особи самосева и подроста, относящиеся к среднему популяционному по поражаемости фенотипу RS (популяционный уровень устойчивость/восприимчивость). На втором месте по встречаемости особи с повышенной к мучнистой росе восприимчивостью (26,1%), на третьем - особи с повышенной резистентностью. Крайние позиции занимают особи с высокой восприимчивостью и высокой резистентностью - соответственно 15,7% и 2,6%.

Жизнеспособность дуба оценивалась по 5- балльной шкале: 4-й балл - здоровые (без признаков повреждений или ослабленности), 3-й балл - заметно повреждённые или ослабленные (степень дефолиации до 20%), 2-й балл - значительно повреждённые или ослабленные (степень дефолиации 21 - 50%) , 1-й балл - отмирающие особи (степень дефолиации более 50%), 0-й балл - отмершие особи. (Приложение №8)

#### *Борьба с мучнистой росой дуба*

Меры борьбы с мучнистой росой дуба лучше всего производить при применении серного цвета. Опыливание лучше всего производить во время распускания листьев, а затем

после появления ивановых побегов. Опрыскивание дает также хорошие результаты, причем для опрыскивания лучше всего брать или серную печень (0,3—0,5%) или полисульфиды (0,3—0,5%). Кроме сернистых соединений для опрыскивания можно брать раствор соды (0,3—0,5%) или раствор марганцово-кислого калия (0,003%).

Опрыскивание и опыливание дубняков рентабельно производить только в питомниках и искусственных посадках.

В качестве предупредительной меры против мучнистой росы дуба рекомендуется не производить обрезку дуба (у парковых деревьев), так как появляющиеся после этого молодые сочные побеги особенно легко заражаются грибом.

Предупредительные — посев семян производить по возможности раньше; сгребать и сжигать опавшие листья в питомниках и на плантациях; на расстоянии 100—150 м от посевов дуба и кленов уничтожать дубовую поросль. Для активной борьбы с мучнистой росой производить опрыскивание сеянцев и саженцев дуба и кленов растворами: коллоидной; серно-известковой смеси — 1,5 кг негашеной извести и 1,5 кг молотой серы на 200 л воды, при этом известь гасится предварительно небольшим количеством теплой воды, затем при тщательном перемешивании постепенно высыпается сера и доливаются остальная вода; пасты молотой серы, изготовленной из серы тонкого размола. В 100 л мягкой воды растворяют 0,5 кг казеина или жидкого мыла. Этим раствором при перемешивании разводят 0,5 кг молотой серы. Все указанные растворы приготавливают перед опрыскиванием. Растворы при наполнении опрыскивателей тщательно перемешивают и вливают через фильтр. Норма применения жидких фунгицидов следующая: для опрыскивания питомника берут 800 л/га, для однолетних или двухлетних культур — 500 л, для молодой поросли — 1500 л. Для опыливания сеянцев и саженцев применяют такие фунгициды: молотую серу (сухую, мелкого размола); серные концентраты, представляющие собой порошок с 40—80% серы. Первое опыливание или опрыскивание надо производить в конце июня при наличии первых признаков мучнистой росы, повторять через каждые 2—3 недели до конца августа. Опрыскивание или опыливание производить в сухую безветренную погоду, утром, после высыхания росы, или вечером, до выпадения росы.

Химическая борьба с мучнистой росой заключается в опыливании и опрыскивании посевов дуба препаратами серы. Для опыливания рекомендуется молотая сера или серные концентраты. Для опрыскивания сеянцев используется 0,5%-ная коллоидная сера или 1,5%-ная серно-известковая смесь. Первая обработка фунгицидами обычно проводится в конце июня, в период появления первых признаков мучнистой росы.

Бактериальная водянка (*Erwinia multivora*)

Для выявления особенностей поражения деревьев бактериальной водяжкой изучалось формовое разнообразие насаждений по типу коры и заболеваемость различных форм.

Для оценки эффективности проводимых хозяйственных мероприятий закладывались круговые пробные площади в насаждениях до проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, а затем, после их проведения, в стенах леса шириной 50 м, примыкающих к вырубкам, образовавшимся после сплошных санитарных рубок (контроль) и на территории проведения выборочных санитарных рубок. На контрольных пробных площадях учитывались пораженные болезнью деревья, появившиеся после проведения мероприятий.

Для обработки полевых материалов использовались методы статистики, корреляционный и регрессионный анализы, что позволило выявить связи между изучаемыми явлениями и смоделировать развитие бактериальной водяжки дуба, мучнистой росы в различных условиях.

Обследование очагов развития болезни и прилегающих насаждений было проведено в основном в сложной группе типов леса (58% по площади), с преобладанием дуба в составе древостоев в количестве 6...10 единиц.

Возраст обследованных лесонасаждений - 40...80 лет, средний класс бонитета – I, полнота - 0,6...0,8. Молодняки дуба не поражены болезнью и оцениваются как «без признаков ослабления». Средневозрастные и приспевающие древостои ослаблены, спелые и перестойные – относятся к категории «сильноослабленные».

С увеличением возраста увеличивается и пораженность бактериальной водяжкой насаждений, что описывается уравнением  $y = 0,7189 \ln(x) + 1,4477$  ( $R^2 = 0,964$ )

где:  $x$  – возрастная группа древостоев;

$y$  – пораженность древостоя, %.

В дубравах преобладают среднеполнотные насаждения (68% по площади). Имеется тенденция ухудшения санитарного состояния древостоев ( $y = 2,232 e^{0,0846x}$ ,  $R^2 = 0,992$ ) и увеличения их пораженности с увеличением полноты насаждений ( $y = 23,085 e^{0,1438x}$ ,  $R^2 = 0,977$ ).

ВСП проводились в очагах слабой и средней степеней развития заболевания. Степень пораженности дуба болезнью в очагах слабой степени развития составляла 34%, в очагах средней степени – 43%.

Учеты в очагах средней степени развития болезни до рубки выявили преобладание деревьев без признаков ослабления, значительную долю также составляют сильно ослабленные дубы (19%) и сухостой (суммарно 20%). После проведения ВСП санитарное

состояние древостоя значительно улучшилось (СКС до рубки – 2,84, СКС после рубки – 2,10).

ССР проводились в очагах средней степени с пораженностью дуба 51...60% и сильной степени (пораженность свыше 60%). Встречаемость больных деревьев в очагах средней степени – 55%, сильной степени – 70%.

Учеты в стенах леса показали, что пораженность дуба достигает 10...20%. В среднем в стенах леса вблизи ликвидированных очагов средней степени пораженности дуба составляет около 7%, очагов сильной степени – 16%. Санитарное состояние насаждений дуба вблизи лесосек ССР оценивается как ослабленное. Проведение данных рубок также позволяет значительно снизить бактериальный инфекционный фон.

### **Рекомендации**

Для улучшения санитарного состояния насаждений, уменьшения угрозы распространения заболевания и снижения ущерба от воздействия болезни, необходимо организовать техническое обучение персонала для качественного отвода деревьев в рубку, а также осуществление лесопатологического мониторинга.

Лесопатологический мониторинг - система постоянных наблюдений за состоянием лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, а также за неблагоприятными факторами, влияющими на это состояние...". подсистема лесного мониторинга, включающая сбор, анализ и использование информации о лесопатологическом и санитарном состоянии лесов, данные надзора за появлением и распространением очагов вредителей и болезней леса и повреждением (поражением) лесов др. неблагоприятными природными и антропогенными факторами в целях прогноза лесопатологической ситуации и принятия решений по планированию и осуществлению лесозащитных мероприятий. Объекты лесопатологического мониторинга (ЛПМ) — лесные насаждения разного целевого назначения и состояния, в т. ч. особо охраняемые и ценные насаждения и насаждения с нарушенной устойчивостью, а также виды и комплексы опасных вредителей и болезней леса и их очаги. Лесопатологический мониторинг осуществляется во всех субъектах РФ на единой методической основе, использующей дистанционные и наземные методы обследования, апробированные методы оценки состояния лесов, методы надзора за появлением и распространением вредителей и болезней, феромонный мониторинг за популяциями вредителей, автоматизированные

методы обработки, хранения и использования информации; расширяется применение ГИС-технологий и компьютерных информационных систем.

*Выборочные санитарные рубки* целесообразно проводить в очагах слабой степени развития болезни с пораженностью дуба болезнью до 30%. Интенсивность – до 30...35% по запасу. Отбирают деревья 5, 6 категорий санитарного состояния, сильно ослабленные и усыхающие с явными признаками поражения, а также ослабленные пораженные деревья, если степень их поражения средняя или сильная; в очагах средней степени развития заболевания (пораженность древостоя до 50%) - интенсивностью до 55% по запасу. Срок проведения - осенне-зимний период.

*Сплошные санитарные рубки* проводятся в случае снижения полноты древостоя при выборке пораженных заболеванием деревьев ниже 0,3 при пораженности насаждения свыше 50%.

Учет эффективности санитарно-оздоровительных мероприятий необходимо проводить в форме лесопатологического обследования (ЛПО). Рекомендуется проводить повторные ЛПО на участках проведенных ВСП, через 2...3 года после рубки и, в зависимости от динамики развития очага, следующий прием ВСП назначать через 4...5 лет. В стенах леса вблизи вырубок, образовавшихся после ССР, также необходимо проведение ЛПО через 1...2 года и по их результатам принимать оперативные решения о необходимости назначения выборочных санитарных рубок в приочаговой части насаждений или отказе от них.

Быстрый вывоз зараженной заготовленной древесины, утилизация порубочных остатков от пораженных болезнью стволов, которые могут служить источником распространения инфекции, путем сжигания снизят инфекционный фон.

## Заключение

В работе рассмотрена методика оценки фитопатологического состояния дубовых насаждений. На основании данных проведенных обследований древесной растительности были выявлены заболевания и повреждения дубовых насаждений. Наиболее встречаемыми возбудителями заболеваний стали грибы родов *Microsphaera alphitoides* мучнистая роса дуба и *Egwinia multivora* бактериальная водянка, их распространенность на некоторых видах достигает 100%.

На основании показателей проявления заболевания болезней проведен анализ и рекомендованы мероприятия по профилактике и предотвращению развития тех или иных заболеваний. С экологической точки зрения проанализированы проведенные исследования, в результате чего древесные растения получили удовлетворительную оценку. Выявлены последствия отрицательных факторов влияния на насаждения и приведены возможные альтернативы решения проблемы снижения уровня заболеваемости в лиственных лесах Апшеронского лесничества.

На основе исследований определены сроки и параметры проведения лесопатологического мониторинга заболевания, выработаны рекомендации по ведению лесопатологических обследований.

Для своевременного обнаружения очагов болезней в дубовых насаждениях следует учитывать, что:

✓ при обнаружении признаков болезни и пораженности насаждений до 15... 20% целесообразно проведение лесопатологического обследования и наблюдений за развитием болезни 2 раза в год (II декада мая и август-сентябрь).

✓ при пораженности древостоя до 50% рекомендуется закладка постоянных пунктов наблюдения (при слабой и средней степенях развития очагов болезни) и временных пробных площадей. При повторных перечетах устанавливают динамику развития заболевания в насаждении.

✓ прогнозирование развития болезни строится на основе анализа климатических параметров (средних температур и количества осадков июля) и хода роста деревьев.

На базе анализа данных исследований обоснованы и разработаны рекомендации по выявлению очагов поражения дубовых насаждений, проведению санитарно-оздоровительных мероприятий, позволяющих значительно снизить ущерб от деятельности болезни.

### **Список литературы**

Щербин-Парфененко А.Л – [Бактериальные заболевания лесных пород. -М.: Колоч, 2010г. - С. 21 – 24 ]

Тузов В.К., Калиниченко Э.М., Рябинков В.А - [Методы борьбы с болезнями и вредителями леса. МПР РФ. Москва, 2012г. 112 с.]

Р. Гартиг - [«Болезни древесных пород» дал подробное описание болезней лесных древесных пород и биологии их возбудителей, в том числе бактериальной водянке и мучнистой росе. Одновременно были развернуты исследования по лесной фитопатологии и в других странах Европы и Америки. Репр. изд. учебника 2006 г. - МГУЛ, 2007. - 266 с. : ил. - Указ. болезней и алф.: с. 238-256.]

Власов, А. А - [Негнилевые болезни стволов и ветвей лиственных пород/ А. А. Власов, Р. А. Крангауз. – 2011г. – 48 с.]

Жуков, А. М - [Патогенные микромицеты и фитофаги на хвойных породах Северного Кавказа / А. М. Жуков, Ю. И. Гниненко // Проблемы лесной фитопатологии и микологии : матер. 5-й междунар. конф. – 2002. – С. 88–92.]

В.А. Сидоров, В.П. Шелухо - [Диагностика и пути снижения хозяйственной значимости бактериальной водянки дуба. Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. Брянск: БГИТА, 2006. - Вып. 13. - С. 239.242.]

Ведерников, Н. М - [Учет и прогноз очагов болезней сеянцев и меры борьбы с ними в питомниках, предложены рекомендации в дополнении к наставлению по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках. Н. М. Ведерников. – М. : ВНИИЛМ, 2008. – 22 с.]

Журавлев, И. И - [Болезни лесных деревьев и кустарников / И. И. Журавлев, Р. А. Крангауз, В. Г. Яковлев. – Лесная промышленность, переиздано 2010г. – 160 с.]

Ведерников, Н. М - [Рекомендации по интегрированной системе выращивания и защиты сеянцев дуба черешчатого в питомниках / Н. М. Ведерников.– Чебоксары, 2010 – 23 с.]

Веткасов, В. В - [Влияние фунгицидов и мучнистой росы на сеянцы дуба /В. В. Веткасов // Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье : сб.науч. тр. ВНИИЛМ. – М., 1986. – С. 126–131.2750. Веткасов, В. В. Мучнистая роса дуба и меры борьбы.]

Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г - [Болезни древесных растений: справочник (Болезни и вредители в лесах России. Том 1.). – Москва: ВНИИЛМ, 2009г. – 120 с.]

Израильский В.П. - [Бактериальные болезни растений: Сельхоз. издат, переиздано 2009г. - 344 с.]

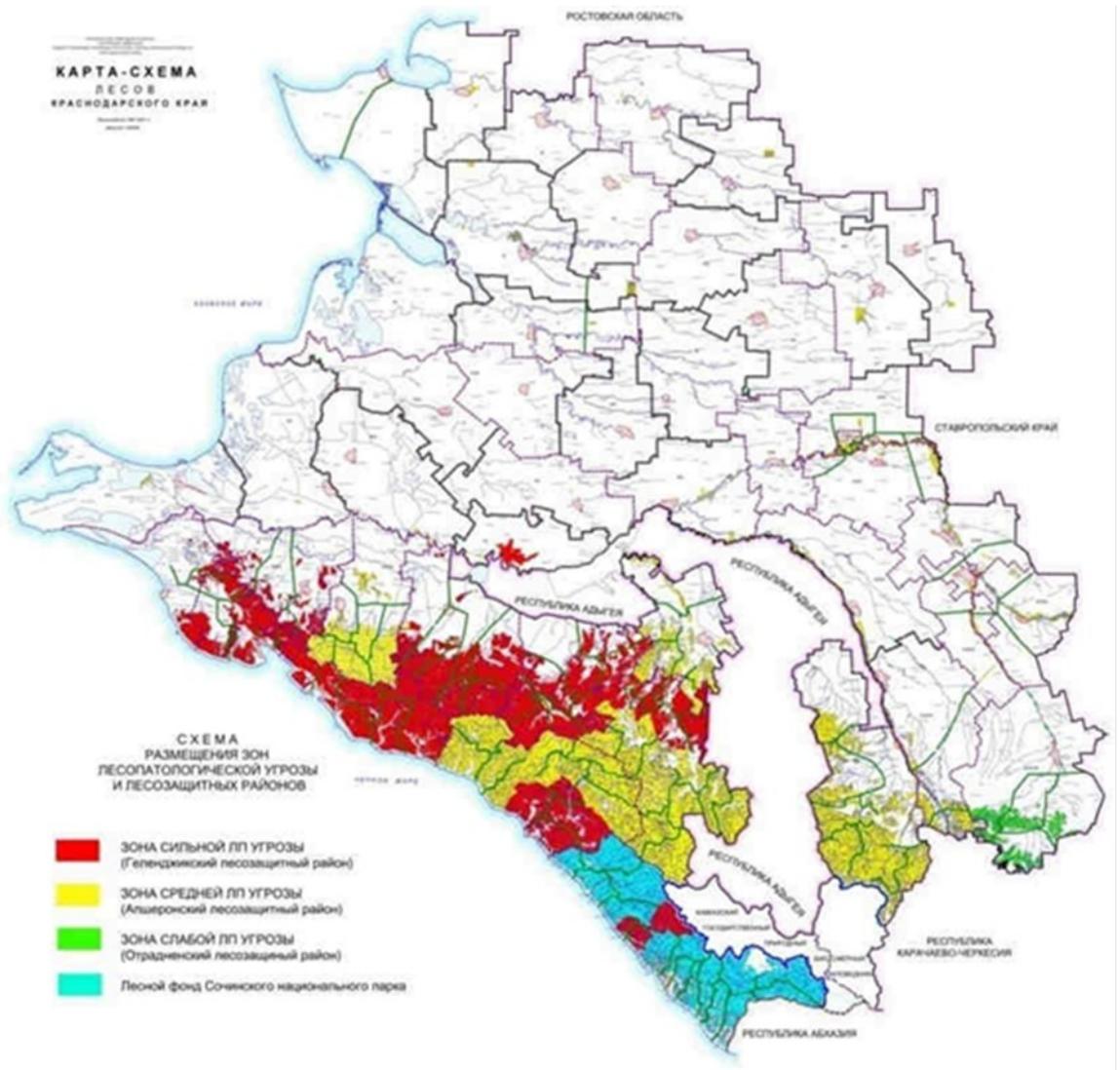
Синадский Ю.В. - [Вредители и болезни: Наука, переиздано- 2011г. -174 с.]

Гниненко, Ю. И - [Сохранение природного уровня биологического разнообразия лесов – одна из главных задач лесозащиты. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. РАСХН, Краснодар, 2004. – Вып .3. – С. 73–76]

## Приложение

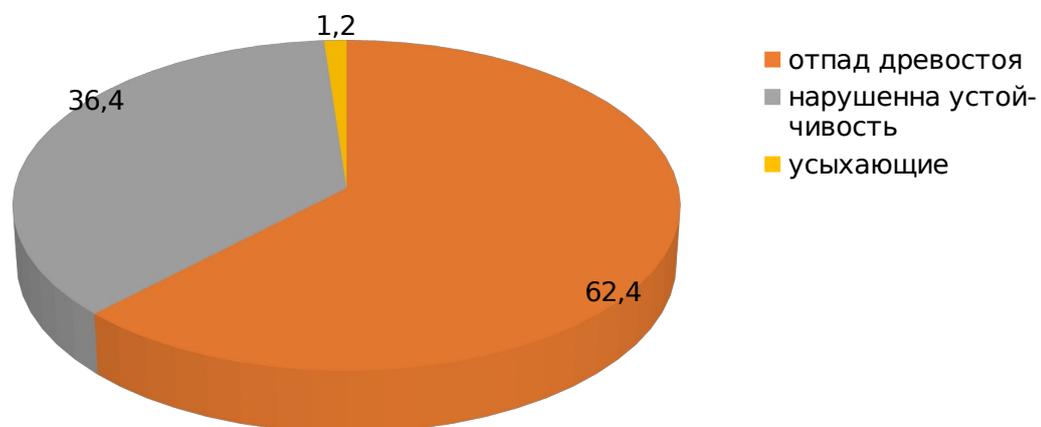
### Приложение №1

Распределение площади лесохозяйственных кварталов обслуживаемого Филиалом  
лесного фонда в зонах лесопатологической угрозы и лесозащитных районах  
Краснодарского края в 2018–2022 гг



Приложение №2

## Площади насаждений с нарушенной и утраченной биологической устойчивостью



## График динамики развития основных болезней леса в Апшеронском лесничестве



Площади различных лесозащитных мероприятий, выявленные по результатам ЛПО в 2018 г

Лесничество	Фактическая площадь ЛПО в 2015 году	Рекомендованная площадь ЛПО в 2015	Выборочные санитарные рубки		Сплошные санитарные рубки	
			Площадь, га	Выбираемый запас	Площадь, га	Выбираемый запас
Апшеронское	12099,28	11608,38	155,9	4160,0	-	-

Карта плотности известных очагов вредителей и болезней леса по лесничествам с индексом её изменения по сравнению с 2018 -2022 годом

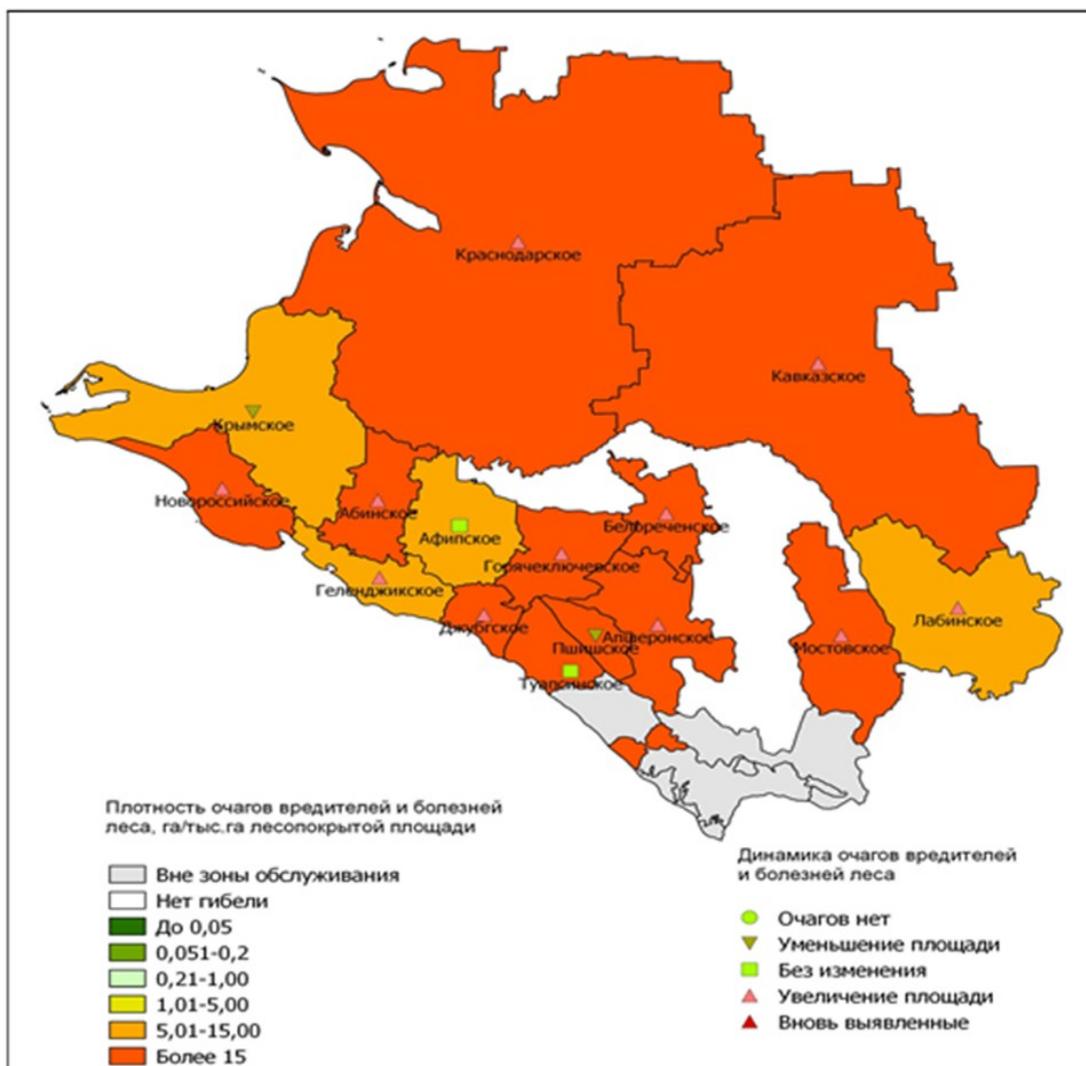
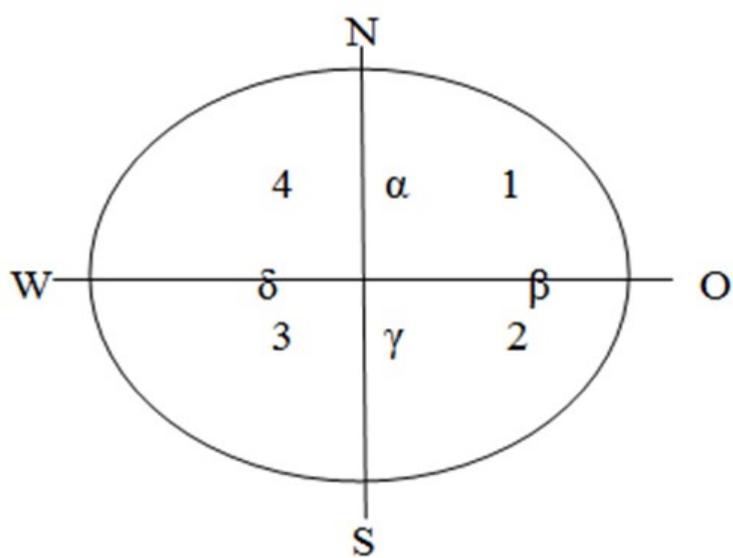


Схема круговой пробной площади



## Комбинированная шкала оценки состояния (пораженности / жизнеспособности) деревьев

Характеристика деревьев	Баллы	
	пораженности	жизнеспособности
<p><b>Здоровые деревья</b></p> <p>Без признаков ослабления и значительных повреждений. Листья зеленые с естественным блеском; крона хорошо развита, густая; прирост текущего года нормальный (для данной породы, возраста, условий произрастания и времени вегетационного периода; возможна потеря листьев не более 10%.</p>	1	4
<p><b>Ослабленные деревья</b></p> <p>Листья зеленые, в них может быть некоторая тусклость; в целом крона слабо ажурная; прирост несколько ниже нормального; доля отмерших ветвей и доля потери листьев менее 25%; могут иметь место локальные повреждения ветвей, стволов и корневых лап, единичные водяные побеги.</p>	2	3
<p><b>Больные (сильно ослабленные) деревья.</b></p> <p>Листья заметно изменились, приобрели более светлую окраску, стали мельче, утратили характерный блеск, преждевременно опадают; крона изрежена; отмершие ветви составляют 26 – 50%; на стволах обычны попытки (в единичных случаях удачные) поселения стволовых насекомых.</p>	3	2
<p><b>Отмирающие (усыхающие) деревья</b></p> <p>Листья сравнительно мелкие, более светлые или желтые, преждевременно увядают и опадают; крона изрежена; доля отмерших ветвей достигает 75 – 80%; на стволе и ветвях возможны поселения стволовых насекомых; часто водяные побеги.</p>	4	1
<p><b>Отмершие деревья (сухостой текущего года)</b></p>	5	0

<p>Листья отмерли, частично опали; доля отмерших ветвей превышает 75-80%; на стволе обычны поселения стволовых насекомых.</p>		
<p>Сухостой прошлых лет (старый сухостой)</p> <p>Листья и часть ветвей опали, часто кора разрушена или опала; на стволе обычно имеются вылетные отверстия насекомых; под корой часто обнаруживается мицелий, на коре плодовые тела дереворазрушающих грибов.</p>	6	-