

ЗАБОЛЕВАНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД, ВЫЗВАННЫЕ ГРИБАМИ

Исполнитель работы – Жиркова Ксения (11 кл.),
Войсковицкая гимназия

Руководители работы: Веселова Т. П., Мирошкина С. М., Паркалова А. Ю.

1. Введение

Грибы являются самой большой группой растительных организмов. Их роль в природе и жизни человека очень велика. Так, грибы могут являться причиной болезней человека, животных и растений.

Грибы являются одной из главных причин болезней растений инфекционного происхождения. Грибные болезни широко распространены: ржавчина, мучнистая роса, гнили вызываются грибами.

Грибы относятся к низшим, споровым растительным организмам. Большинство видов грибов имеет микроскопические размеры. Важнейшей особенностью грибов является гетеротрофный способ питания, обусловленный отсутствием у грибов хлорофилла, имеющегося у высших растений, с помощью которого растения способны самостоятельно превращать органические вещества в неорганические.

Цель: изучить заболевания древесно-кустарниковых пород, вызываемые грибами, на территории Гатчинского парка.

Задачи:

1. Ознакомиться с историческими сведениями о формировании комплекса Гатчинского дворца-музея и парка.
2. Представить результаты лесопатологического обследования Гатчинского парка 1948 года.
3. Представить результаты лесопатологического обследования Гатчинского парка 2000 года.
4. Ознакомиться с разновидностями грибных заболеваний Гатчинского парка.
5. Провести осмотр насаждений Гатчинского парка.
6. Выводы и рекомендации.

2. Историческая справка

Гатчинский комплекс (дворец и окружающие его парки с их архитектурными сооружениями) возник в середине 18 века и в своих основных чертах сложился к концу этого столетия. В создании его, в разное время, принимали участие крупнейшие художники, среди которых особенно должны быть отмечены архитекторы Ринальди, Захаров, Львов и Кузьмин.

Дворец был построен в 1766–1781 гг. архитектором Ринальди, удачно использовавшим для облицовки дворца местный строительный материал – пудостский камень, в переходном стиле от барокко к классицизму. Строгость и простота, свойственные стилю развернутого классицизма, еще смягчаются здесь подчеркнутой мягкостью: округляются резкие углы, грани и переходы, плавно группируются основные объемы зданий.

Первоначально дворец состоял из трехэтажного Главного корпуса и двух полуциркулей. Несколько позже были построены одноэтажные здания хозяйственного назначения – Кухонное и Конюшенное.

Внутренняя отделка Главного корпуса отличалась художественным исключительным вкусом. Замечательны были художественные паркетные и двери наборного дерева и тонкая лепка, покрывавшая стены и перекрытия зал (Белый зал, Зеленая угловая и др.).

Одновременно с постройкой дворца вокруг него на берегах нескольких озер был разбит парк в пейзажном стиле (садовый мастер Шпарро совместно с русскими мастерами садового дела) и сооружены в парке Чесменский обелиск (арх. Ринальди) и Колонна Орла.

Первоначально дворец был рассчитан на пребывание в нем в летнее время, имел основные проходы в нижнем этаже и ложный во втором этаже полуциркулей.

Первым владельцем дворца был вельможа екатерининского времени Григорий Орлов (1764–1783 гг.).

Дворец и парк подверглись некоторым перестройкам при втором владельце Гатчины – Павле I (1783–1801 гг.).

В 1796 году лоджии полуциркулей были заделаны и образовали новые галереи дворца (арх. Вренна). Одноэтажные каре были заменены трехэтажными. Перед дворцом был устроен военный плац, обнесенный рвами, парапетом с бастионами.

Усадебный дом Орлова приобрел вид укрепленного замка.

Во дворце было устроено несколько новых пышных парадных зал и галерей (арх. Вренна), среди которых особенно выделялись Чесменская галерея, Малиновая гостиная, Парадная спальня с их пышной позолотой и сочной лепкой.

Пейзажный парк Орловской усадьбы был перепланирован в некоторых своих районах. В нем сады регулярного типа – «Собственный сад» Павла I, Голландский, Верхний, Ботанический сад и сад на острове Любви. Возведены были павильоны: павильон Венеры, Павильон Орла, Адмиралтейство, Березовый домик; каменные мосты прекрасной архитектуры – Большой Трехарочный, Малый, Плоский, Горбатый – заменили легкие деревянные мостики орловского парка. Ворота – Адмиралтейские, Березовые, Сильвийские, Каскадские – украсили входы в парк. Строительным материалом для большинства архитектурных сооружений Гатчинского парка служил тот же местный камень, которым облицован дворец. Это единство строительного материала как бы сплавляет воедино дворец и парковые сооружения.

Искусное сочетание двух стилей парковой архитектуры, пейзажного и регулярного, ландшафтно-художественные качества ставят Гатчинский парк в ряд замечательных художественных памятников русского садового искусства 18 века.

В середине 19 века архитектором Кузьминым были полностью перестроены оба каре (1844–1851 гг.). Арсенальное каре стало основным жилым корпусом владельцев Гатчины Николая I, Александра II, Александра III. В Кухонном каре были расположены служебные помещения. Как майорат Романовых, Гатчина остается во владении Романовых до Великой Октябрьской революции, когда дворец с парком национализируется и превращается во Дворец-музей.

Как выдающийся историко-художественный памятник, охватывающий большой исторический отрезок времени – от середины 18 века до конца 19 века – Гатчинский дворец-музей привлекал внимание широких кругов трудящихся. Значение Гатчинского комплекса как места культурного отдыха трудящихся возрастало с каждым годом, о чем свидетельствует повышавшаяся из года в год посещаемость Гатчины.

Фашистские войска, уходя в январе 1944 г. из временно оккупированной ими Гатчины, подожгли дворец. Пожаром были уничтожены все деревянные конструкции, крыша и почти вся внутренняя отделка здания.

Площадь дворцового парка составляет 149 га, в том числе 35 га – водная поверхность озер. Дороги и тропы парка имеют протяженность 36,3 км общей площадью 12,2 га, таким образом, дорожная сеть развита сильно. Рельеф парка обуславливают естественные озера и протоки. Склоны к берегам озер и проток различной крутизны и экспозиции. Северная, северо-восточная и северо-западная части парка пониженные. Южная и юго-западная – повышенные, и представляют собой большое разнообразие рельефа как естественного, так и искусственно созданного.

В северной пониженной части парка имеется открытая мелиоративная осушительная система, которая в настоящее время выполняет свои функции.

В северо-западной части парка имеется закрытая дренажная система, построенная в разное время. В настоящее время она не работает, что способствует заболачиванию.

Почвы парка целинные и насыпные. Исконно целинные почвы на участках, удаленных от дворца, составляют незначительную долю от общей территории парка. По механическому составу они подразделяются на супесчаные, легко- и среднесуглинистые, перегнойно-торфяные.

По влажности:

- свежие,
- кратковременного избыточного увлажнения,
- длительного избыточного увлажнения,
- сырые и мокрые.

Насыпные (искусственные) почвы разнообразны по характеру и мощности горизонтальных пластов. Со временем эти почвы во многом изменились.

Особую группу составляют намывные почвы в пониженных участках парка, сформировавшиеся из извлеченного при чистке озер ила. Мощность их колеблется от нескольких сантиметров до метра. Все дерновые почвы, сформированные на насыпных грунтах, очень плодородные, что дает широкие возможности для подбора разнообразного породного состава при создании парковых ансамблей.

Искусственные почвы различного механического состава характерны в кв. 2–10, 25, 27, 31, 32, 40, 43, 57, 64–67. На повышенных местах почвы суглинистые на погребенной суглинистой основе. В понижениях почвы перегнойные на глинах со щебнем на погребенном торфе.

При лесопатологическом обследовании парка 1974 года в первую очередь было отмечено плохое состояние ели.

На первом участке (кв. 2, 3, 4, 12, пл. 12,5 га) имеется открытая осушительная система канав, которая к моменту первого лесопатологического обследования работала нормально. Почвы дерновые на прудных илах и на песчаной наброске, под ними находятся погребенные торфы. Напочвенный покров разнообразный, представлен широколиственными влаголюбивыми травами. Задернение среднее – толщина дерна до 15 см. Уплотнение почвы от среднего до сильного. Вблизи расположен жилой массив г. Гатчины (150 м), поэтому рекреационная нагрузка здесь значительная.

Второй участок пл. 48,9 га (кв. 41, 45–67) имеет смешанную осушительную систему: закрытый дренаж из гончарных труб и осушительные каналы. Закрытый дренаж к 1974 году уже не работал. Почвы на участке искусственные, на повышенных местах среднесуглинистые, на пониженных – перегнойные на глине со щебнем на погребенном торфе. Задернение среднее, травяной покров разнообразный, уплотнение почвы сильное. Жилой массив города своими дворами граничит с парком. Тут же расположены две фабрики.

По материалам лесоустройства в 1963 году на этих двух участках преобладала ель (63%), остальные породы представлены примерно в равном количестве. При лесопатологическом обследовании в 1974 году было установлено, что за 10 лет в насаждениях было утрачено по различным причинам 2471 дерево, в т. ч. 2000 деревьев ели, 98 сосен, 95 ив, 137 ольхи серой. Таким образом, была отмечена интенсивная смена пород и, в первую очередь, за счет выпадения хвойных пород.

По материалам инвентаризации 1963 года большие деревья составляли 8% или 3592 дерева (от общего количества 46091 деревьев). Через десять лет количество их увеличилось до 17% (1029 деревьев только в парке Сильвия), без учета насаждений за этот период деревьев. Таким образом, процессы распада насаждений этой части парка прогрессировали. Наиболее ослаблены были ели (31%) и сосны (24%), а также ясени (14%). Остальные породы находились в лучшем состоянии.

В районе Березового домика, Ботаническом саду и на других участках, где сохранились старые деревья дуба (100–160 лет), они поражены ложным дубовым трутовиком и опенком.

Из представителей вредной энтомофауны отмечены березовый заболонник, еловый усач, короеды.

В год обследования (1974) была зарегистрирована повышенная численность зеленой дубовой листовертки, значительно повредившей кроны дубов.

На молодых соснах был отмечен рыжий сосновый пилильщик.

Из короедов в первую очередь отмечались пушистый полиграф, вершинный короед, типограф.

3. Морфология грибов

Характерной особенностью грибов является наличие у них тел нитчатого строения и способность размножаться спорами. Вегетативным телом грибов является грибница, представляющая собой сплетение ветвящихся гиф, или нитей, трубчатого строения. Грибница может быть одноклеточной, не имеющей перегородок, и многоклеточной. По этому признаку грибы разделяют на высшие и низшие. К низшим грибам относятся грибы с неклеточным мицелием, к высшим – с многоклеточным. Кроме того, у некоторых простейших низших грибов грибница отсутствует, и вегетативное тело у них представлено одной клеткой, нередко лишенной оболочки, называемой амебоидом, обычно располагающимся внутри питающейся клетки растения.

Отличается грибница и по окраске. Она может быть бесцветной и окрашенной в светлые или темные тона. Мицелий может простираться по поверхности питающегося субстрата, такой мицелий называется поверхностным. У большинства же фитопатогенных грибов мицелий располагается внутри тканей растения и носит название внутриклеточного или эндофитного. При этом мицелий может проникать внутрь клеток растения или располагаться в межклеточных пространствах, внедряя в клетку растения присоски, или гаустории, которые являются органами питания.

Мицелий способен образовывать различные видоизменения, из которых чаще всего встречаются хламидоспоры и склероции. Хламидоспоры образуются в результате разложения грибницы на отдельные клетки, одетые тонкой оболочкой. Они способны к длительному сохранению и часто образуются при наступлении неблагоприятных условий в жизни гриба. Однако у некоторых грибов, например у головневых, они образуются всегда и входят в цикл развития гриба. Склероции – это плотные образования, имеющие округлую или продолговатую форму.

4. Биология грибов

Размножаются грибы вегетативным и репродуктивным способами. Вегетативное размножение осуществляется кусочками грибницы и ее видоизменениями, которые способны давать начало новой грибнице.

Репродуктивное размножение происходит с помощью спор, которые возникают либо бесполом путем, либо в результате полового процесса. Бесполое размножение происходит при помощи зооспор, спорангиоспор, конидий. Зооспоры и спорангиоспоры образуются в особыхместилищах – зооспорангиях или спорангиях. Перед их образованием протоплазма распадается на отдельные участки, которые одеваются оболочкой и превращаются в споры. Обычно споры образуются на концах обособленных ветвей мицелия, такие ветви называются конидиеносцами, а образовавшиеся на них споры конидиями.

Половое размножение сводится к слиянию половых клеток – гамет – с образованием оплодотворенной клетки – зиготы. В результате полового процесса образуются покоящиеся споры, зигоспоры, ооспоры, сумкоспоры, базидиоспоры. Сумкоспоры образуются в сумках, представляющих собой мешковидный вырост. Базидиоспоры возникают на базидиях – клетках булабовидной или цилиндрической формы. Как правило, сумки и базидии располагаются целым слоем, который носит название гимениального слоя.

Размножение грибов имеет некоторые своеобразные особенности: у всех грибов наблюдается чередование бесполого и полового размножения.

5. Систематика грибов

В основу классификации грибов положены строение грибницы, способы размножения, особенности развития. По этим признакам грибы делятся на четыре класса: фикомицеты, аскомицеты (сумчатые грибы), базидиомицеты (базидиальные грибы), и дейтеромицеты (несовершенные грибы).

Фикомицеты (Phycomycetes). Мицелий не имеет перегородок – неклеточный. У простейших фикомицетов мицелий отсутствует и вегетативное тело представлено амебоидом – комочком протоплазмы. Размножение бесполое – зооспорами, спорангиоспорами и конидиями. Половое размножение – покоящимися спорами, зигоспорами, ооспорами.

В классе фикомицетов различают три эволюционных ряда: одножгутиковые, двужгутиковые и безжгутиковые.

Аскомицеты, или сумчатые грибы (Ascomycetes). Сумчатые грибы широко распространены в природе, среди них есть паразитные и сапрофитные виды. Характеризуются хорошо развитой многоклеточной грибницей. Бесполое размножение конидиями, а половое размножение сумкоспорами. Сумки могут образовываться непосредственно на грибнице или же в особых плодовых телах. На основании этого признака класс де-

же в особых плодовых телах. На основании этого признака класс делится на два подкласса: голосумчатых и плодосумчатых. К ним относятся мучнисторосяные грибы.

Базидиомицеты, или базидиальные грибы (Basidiomycetes). Характеризуются наличием обильной многоклеточной грибницы. Размножаются преимущественно половым способом – базидиоспорами, возникающими на особых булавовидных или цилиндрических клетках – базидиях.

Базидиальные грибы разделяются на два подкласса: фрагмобазидиальные с членистой базидией и холобазидиальные с одноклеточной базидией. Сюда относятся важные в фитопатологическом отношении грибы – ржавчинные.

Несовершенные грибы (Deuteromycetes). Имеют хорошо развитый многоклеточный мицелий. Органами размножения являются конидии, возникающие чаще всего на специальных ответвлениях грибницы – конидиеносцах. К этому классу относятся грибы, у которых отсутствует половая стадия, а также включаются конидиальные стадии некоторых сумчатых и базидиальных грибов. Стерильные формы, имеющие только вегетативное размножение, также относятся к несовершенным грибам.

В основу систематики класса положен тип конидиального спороношения. Несовершенные грибы разделяются на три порядка: гифомицеты, меланкониевые, пикнидиальные.

6. Состояние Гатчинского парка в 1948 году

Осмотр липовой аллеи, участков вблизи адмиралтейских ворот и ряда других кварталов, расположенных вдоль пруда со стороны дворца и других мест, позволяет признать общее состояние древостоев парка весьма неудовлетворительным. Это состояние является результатом, в основном, пребывания парка в руках немецких войск, обстрелов, бомбежек и прочих военных действий, наносивших различные повреждения как отдельным деревьям, так и целым группам и участкам древостоев.

Осмотр показал, что подавляющее большинство деревьев имеет многочисленные повреждения: раны от осколков, обнажения от коры значительных участков, усыхающие сучья и развалины, незалеченные раны и места обрезки сучьев. Многие из этих повреждений наблюдаются у деревьев одновременно или в различных комбинациях, что встречается чрезвычайно часто, если не сказать, почти поголовно, у всех деревьев.

Здесь важно отметить два момента, затрудняющих решение вопроса о необходимых мерах оздоровления парка, а именно:

- 1) деревья, составляющие парк, имеют большой возраст;
 - 2) большинство обнажений древесины сопровождается ее гниением.
- Первое неблагоприятно в том смысле, что способность к образованию калмоса несколько понижена, а поэтому зарастание всякого рода ран ослаблено.

Второе имеет чрезвычайно отрицательное значение, т. к. обнаженная древесина находится в первой стадии гниения и часто даже во второй, а иногда и в третьей стадии. Благодаря этому, например, встречающиеся в большом количестве пеньки обрезанных сучьев, по существу, следует рассматривать как скрытые дупла. При лечении таких пеньков нельзя ограничиться только обрезкой их до уровня ствола и последующим лечением, а потребуется удаление всей гнили, зашедшей в ствол из этих пеньков. Если этого не сделать, то гниль будет развиваться по стволу дальше. То же самое, конечно, относится и к другим случаям незаросших обнажений древесины (раны, обдиры коры и т. п.).

Чрезвычайно важным обстоятельством является то, что для многих случаев вопрос о целесообразности лечения может оказаться отпадающим. Многие деревья настолько повреждены и запущены, что пришлось бы делать выемку гнилой древесины на протяжении почти всего ствола.

В парке встречено значительное количество плодоносцев гриба *Fomes igniarius* Fr. (ложный трутовик), *Fomes fomentarius* (настоящий трутовик) и др. Обнаружены случаи ветровала в результате поражения корней деревьев грибами *Fomes annostus* Fr. (корневая губка) и *Armillaria mellea* Quel (опенок). Даже беглый осмотр деревьев показывает наличие большой заражённости деревьев грибами.

Выводы:

1. Деревья и древостой парка находятся в очень тяжелом состоянии.
2. Возраст деревьев, степень и характер повреждений деревьев в ряде случаев исключают возможность вылечить их. В отношении их потребуется уход, маскировка и поддержание их жизнеспособности, т. е. отсрочка их отмирания.
3. Большое количество поврежденных деревьев, сильная степень и сложность повреждений, имеющихся у них, запущенность повреждений, высота расположения многих осколочных ран, а также необходимость выемки большого объема гнили потребуют очень больших затрат рабочей силы, средств и материалов. Трудоёмкость необходимых работ и их стоимость очень велики, и это следует учесть.
4. Поскольку лечение деревьев мыслимо только при индивидуальном подходе к каждому из них путем оценки его состояния, повреждений и т. д., необходимо:
 - а) если нет данных детального обследования парка или оно не проводилось – срочно провести в 1949 году детальное энтомо-фитопатологическое обследование, которое установит конкретные общие и индивидуальные меры оздоровления; подготовку к обследованию необходимо начать в 1948 году;
 - б) создать или пригласить кадры рабочих, знающих и понимающих вопросы и технику лечения деревьев, кадры рабочих должны быть постоянным, т. е. ответственными.

5. Провести удаление плодовых тел грибов с деревьев по всему парку.
6. Наличие в парке опенка и корневой губки требует корчевания пней и удаление остатков корней от ветровальных деревьев.

Грибные болезни, вызывающие гибель деревьев и кустарников, также наблюдаются в Гатчинском парке. По данным фитопатолога профессора Ванина С. И. в 1934 году в Гатчинском парке усохло от грибных болезней 150 деревьев. Понятно, что еще более деревьев парка повреждено грибными болезнями теперь, когда деревья ослаблены ранениями и отсутствием ухода и лечения за годы войны.

В позднейшее время в парке обнаружены нами на различных породах следующие грибки:

Березовая губка /Polyporus betulinus Fr./. Плодовые тела однолетние, сверху выпуклые, с тупым закругленным краем. Верхняя поверхность шляпки желтовато-коричневая или желтовато-серая, гладкая, с тонкой кожей. Мясо белое.

Подобно Fomes fomentarius Fr. этот гриб растет главным образом на валежнике и на пнях, но часто встречается у нас и на живых березах. Заражение происходит через раны и грибницы, сначала распространяется в коре и заболони, а затем продвигается к центру.

Зараженная древесина приобретает желтовато-бурую окраску, в ней появляются трещины в радиальном и тангентальном направлениях, оно становится трухлявое и при растирании между пальцами превращается в порошок.

Гниль еловая губка /Trametes abietis karst./ Плодовые тела этого гриба чаще всего встречаются на ели и образуются на сучьях, облекая их с нижней стороны, иногда на расстоянии до одного метра.

В начале заражения, которое по большей части происходит около сломанных сучьев, древесина приобретает светло-пурпурную окраску, вскоре переходящую в красновато-коричневую. Затем на красновато-коричневом фоне появляются белые пятна, часто окруженные темно-коричневыми линиями. Позднее внутри этих пятен образуются пустоты, а в конечной стадии гниения пораженные части представляют собой только бурую ноздреватую массу, расщепляющуюся на волокна.

Обычно эта гниль ели охватывает более половины ствола.

Trametes abietis является опасным вредителем ели.

Ложный трутовик /Fomes igniarius Fr./ Гриб развивается на стволах многих лиственных пород березы, осины, дуба и др.

Плодовые тела этого гриба довольно изменчивы по форме. Они многолетние, достигают иногда возраста 30–50 лет и очень крупных размеров. Гриб вызывает белую сердцевидную гниль. Заражение происходит через раны ствола и отмершие сучья.

Трутовик /Fomes fomentarius Fr./ Плодовые тела многолетние, копьеобразные с широким основанием. Мясо желто-коричневое, мягкое, замшевое.

Трутовик очень часто встречается на пнях и валежнике лиственных пород, а реже на живых деревьях и, главным образом, на березах. Обычно растет на ослабленных деревьях.

Заражение происходит через раны и поломанные сучья. Плодовые тела (грибы) образуются на деревьях только после глубокого проникновения гнили в дерево, которая очень быстро разрушает древесину и приводит ее к гибели.

Гниль сердцевидная /Fomes connatus/. Плодовые тела многолетние в виде маленьких шляпок, собранных черепитчатыми группами, сидящими на общем основании: верхняя поверхность шляпок белая, сероватая или желтоватая, часто зарастающая мхом или водорослями; мясо белое, у старых желтоватое деревянистой консистенции.

Гриб растет на стволах многих лиственных деревьев, но особенно часто на клене.

Заражение чаще всего происходит через морозобойные трещины, через которые гнильница проникает в центральную часть ствола и образует белую сердцевидную гниль.

В начальной стадии гниль становится бурая, затем светлеет и делается желтовато-коричневой. В дальнейшей стадии древесина разделяется вдоль сердцевидных лучей на тонкие пластинки. В конечной стадии в древесине образуется дупло.

Гриб особенно часто встречается на деревьях, растущих в парках.

Наблюдения в нашем парке показали, что особенно чувствительны к грибным заболеваниям березы, причем гниль в них распространяется с большой быстротой. Так, летом 1948 года была заклеяна высохшая береза, диаметром около 50 см. Обнаружилось, что она была ранена осколком 6–7 метров от земли. Осколок сидел в стволе дерева на глубине 10–15 см. При разделке дерева оказалось, что гниль, проникшая через рану, распространилась вниз и вверх по стволу березы с одинаковой скоростью, а именно на 4 метра вниз и на 4 метра вверх. Таким образом общая длина гнили была 8 метров. Это показывает, что гниль продвигалась в данном дереве с большой скоростью, если даже считать, что дерево было ранено с начала войны, т. е. в 1941 году – семь лет назад. Согласно теории, гниль продвигается в древесине с быстротой от 10–20 см в год.

7. Лесопатологическое обследование 2000 года

В ходе исследований в Гатчинском парке были выявлены следующие болезни древесных пород: гнили, пятнистости, мучнистые росы, ржавчина и парша.

Гнили. Эти болезни представляют резкие нарушения структуры, распад тканей стволов, корней или ветвей. При поражении деревьев гнилями у них происходит резкое нарушение физиологических процессов, ведущее к снижению прироста, общему ослаблению и усыханию деревьев. Деревья, стволы и (или) корни которых поражены гнилями, утрачивают способность противостоять ветровым нагрузкам и ломаются при порывах ветра. Заражение деревьев возбудителями стволовых гнилей в большинстве случаев происходит через различные повреждения коры (морозобойные трещины, повреждения насекомыми, механические повреждения); возбудители корневых гнилей проникают в дерево через повреждения корней, отмершие корешки или при непосредственном контакте здоровых и зараженных корней. Заражению деревьев гнилями способствуют засухи, подтопление корневых систем, а также повышенные рекреационные нагрузки.

Среди возбудителей гнилей в Гатчинском парке наиболее опасными являются кленовый трутовик, ложный трутовик и опенок, отмеченные на липе, клене, березе, вязе и дубе – на всех преобладающих породах парка. Кленовый трутовик встречается только на клене, но встречались даже 30-летние клены, пораженные им. На стволах группами образуются многолетние плодовые тела гриба в виде сидящих или распростертых, черепитчато расположенных деревянистых шляпок светлого, почти белого цвета. Поверхность шляпок, в начале опущенная, позднее гладкая, светлая, покрытая сверху зеленым мхом. Поражается ствол в нижней и средней части. Часто плодовые тела образуются в развилках ветвей или в морозобойных трещинах. Мицелий гриба разрушает центральную часть ствола или ветви, древесина при этом окрашивается в буровато-зеленый и бурый цвет, растрескивается, образуются дупла, заражает ослабленные деревья с механическими повреждениями.

Плодовые тела ложного трутовика представляют собой многолетние, деревянистые, чаще всего в виде копыта или желвакообразные, подушко-видные шляпки. Поверхность их темно-серая, почти черная, трещиноватая, с концентрическими бороздками. Нижняя поверхность (гименофор) – рыжевато-бурая, с очень мелкими порами. Развивается на живых стволах многих лиственных деревьев. В стволе пораженного дерева развивается белая полосатая ядровая гниль. Отличительная особенность гнили, вызываемой этим грибом – наличие извилистых черных линий, разбросанных в виде концентрических окружностей в пораженной части древесины.

Опенок вызывает белую периферическую гниль корней и нижней части ствола многих лиственных пород Гатчинского парка. Характерными признаками заражения деревьев опенком является наличие на поверхности и под корой корней и ствола черных, шнуровидных ризоморф, образование белых или светло-коричневых веерообразований пленок под слоем коры, плодовые тела на корнях или у шейки корня. Однако, несмотря на этот набор признаков, пораженные деревья должны быть тщательно обследованы специалистом. Опенок вызывает разрушение древесины с обра-

зованием белой периферической гнили, обрамленной черными линиями. В начальной фазе гниения древесина несколько темнеет, затем принимает бурую окраску, после чего светлеет и становится белой. В молодых насаждениях болезнь развивается быстро: обычно гибель молодых деревьев наступает через 2-3 года с начала их заражения. У средневозрастных, спелых и перестойных деревьев болезнь носит хронический характер, при котором заметно снижается прирост, происходит постепенное ослабление и отмирание деревьев.

Некрозно-раковые болезни. Это болезни, начинающиеся с поражения коры и камбия ветвей, сопровождающегося изменением цвета и отмиранием пораженных тканей. В дальнейшем болезнь переходит на более толстые элементы кроны, а в итоге и на ствол. Здесь образуются окруженные ступенчатыми или неступенчатыми наплывами язвы. Болезни этого типа протекают довольно быстро, вызывая гибель деревьев за несколько лет, или носят хронический характер, развиваясь в течение десятков лет.

В Гатчинском парке болезни этого типа являются довольно распространенным явлением. Так, клены и липы поражены нектриевым раком, проявляющимся в образовании на стволе ступенчатых язв. Для дубов 30–50 лет опасность представляют клитрисовый и виллеминиевый некрозы, отмеченные повсеместно. Эти некрозы приводят к отмиранию ветвей дуба, ослаблению и усыханию деревьев такого возраста.

Отдельно следует поговорить о некрозно-раковом заболевании липы, недавно зарегистрированном в СПб и его пригородах – **тиростромозе**. Первые признаки поражения липы тиростромозом можно заметить на тонких веточках – приростах последнего года. Почки на них не распускаются, а на следующий год здесь появляется спороношение гриба. Тонкие засохшие веточки быстро опадают. Однако инфекция по ним успевает достигнуть более крупных элементов кроны, где появляются темные вдавленные некротические пятна, вытянутые вдоль ветви. Распространяясь в период покоя дерева, они затрагивают и проводящие ткани, что приводит к быстрому отмиранию окольцованных некрозом ветвей.

На усохших ветвях, в первую очередь в зоне первичного пятна, а потом и по всей ветви также образуются спороношения. Такие веточки держатся на дереве 1–2 года, после чего обламываются под воздействием ветра и снега.

На стволах и ветвях с более толстой корой, вокруг соединений с тонкими пораженными побегами сначала образуются некротические пятна, а затем закрытые раны. На отмершей коре образуются спороношения возбудителя, впоследствии кора опадает.

При отмирании ветвей последних лет дерево пытается компенсировать утрату фотосинтезирующей поверхности образованием листьев и побегов из спящих почек. У пеньков обломившихся ветвей, а также на скелетных ветвях и стволе образуются почки водяных побегов с крупными листьями, и дерево приобретает характерный внешний вид. «Вторичная»

крона, в свою очередь, не обладает устойчивостью и постепенно отмирает, стимулируя отращивание пучков новых водяных побегов.

На более толстых ветвях возникают некротические пятна и раны. Поверхностные спороношения в отличие от тонких ветвей здесь отсутствуют. Преобладающим признаком поражения здесь являются открытые раны – конечная стадия развития заболевания.

Необходимо вести наблюдения за этими заболеваниями, ибо в Москве и центральных районах России оно уже привело к массовому усыханию лип (эпифитотии).

Ржавчина. Под этим названием объединены широко известные болезни, вызываемые ржавчинными грибами. В парках ржавчина характеризуется образованием скоплений ярко-оранжевых или темно-бурых спор (пустул), выступающих наружу сквозь разрывы эпидермиса и кутикулы листьев. Ржавчинные грибы вызывают преждевременное засыхание и опадение листьев.

В парковых насаждениях болезнь значительно снижает декоративные качества растений. В Гатчинском парке особого вреда не приносит.

Мучнистая роса. Болезнь характеризуется образованием белого или сероватого налета на поверхности листьев и неодревесных побегов. Налет состоит из мицелы и спор гриба. Заражение мучнистой росой вызывает нарушение физиологических функций листьев (фотосинтез, дыхание, транспирация), степень которого находится в прямой зависимости от степени поражения листьев. Поражение мучнистой росой деревьев и кустарников резко снижает их декоративные свойства и может приводить к преждевременной потере листьев. В Гатчинском парке мучнистой росой в сильной степени поражены дуб и клен остролистный. Причем в наибольшей степени поражены побеги второго прироста, т. е. образовавшиеся в течение лета листья водяных побегов, образовавшихся как реакция деревьев на объедание листогрызущими насекомыми или усыхание, вызванное рядом абиотических причин, а также подрост (особенно клена).

Пятнистости. Пятнистости, отмеченные на древесно-кустарниковых растениях в городских насаждениях, вызывались как грибами, так и абиотическими факторами. Пятнистости поражают листья и проявляются в отмирании отдельных участков, что сопровождается изменением их окраски, структуры, а при грибном поражении – спороношений возбудителя. Пятнистости разнообразны по цвету, величине, форме и структуре пятен. При систематических сильных поражениях дерева пятнистостями оно ослабляется, снижается устойчивость к другим болезням, и ухудшаются декоративные качества.

В середине лета на листьях липы в парке были отмечены округлые светло-охряные пятна с более темной каймой до 1 см в диаметре. Это кремовая пятнистость (гледоспориоз), вызываемая несовершенным грибом *Discula umbrinella*. За этим заболеванием необходим надзор, т. к. при более

сильном развитии болезнь может стать причиной преждевременного опадения листьев.

Парша. Это заболевание представляет собой поражение покровных тканей листьев и побегов, сопровождающееся растрескиванием и струпе-видным шелушением пораженных участков. В Гатчинском парке обнаружена на листьях осины и тополя белого и серьезной роли не играет.

В парке обнаружен ильмовый заболонник – переносчик голландской болезни вяза, а также несколько усыхающих деревьев вяза шершавого, что дало основание предполагать поражение их голландской болезнью.

Выделяли следующие категории состояния:

1 – здоровые деревья. Не имеют никаких внешних признаков ослабления.

2 – ослабленные деревья. Это деревья со слабой ажурной кроной, укороченным приростом или повреждением до 1/3 общего количества хвои или листы, с усыханием отдельных ветвей, повреждением отдельных корневых лап, или небольшим местным отмиранием ствола.

3 – сильно ослабленные деревья. Деревья со слабой ажурной кроной, сильно укороченным приростом или без него, повреждением или усыханием 2/3 хвои, листы или ветвей, суховершинные, со значительным повреждением корневых лап или ствола.

4 – усыхающие. Деревья с сильной ажурной кроной; сильной дехромацией листы или хвои, с повреждением 2/3 хвои, сухокронные, а также с наличием признаков заселения стволовыми вредителями.

5 – сухостой текущего года. Деревья, усохшие в текущем году, с пожелтевшей, побуревшей либо с опавшей листвой или хвоей, кора обычно сохраняется полностью. На поверхности коры входные отверстия стволовых насекомых с высыпающейся буровой мукой. Под корой можно обнаружить личинок и жуков (короеды, усачи, златки) или на коре летные отверстия короедов.

6 – сухостой прошлого года. Хвоя или листва отсутствуют, сохранились все мелкие веточки в кроне, с частично или полностью осыпавшейся корой, на ней видны летные отверстия короедов и других насекомых с однолетней генерацией. Под корой и в древесине могут быть вредители (разные фазы) с двухлетней генерацией. Древесина не потемнела.

При обследовании были выявлены следующие виды пороков.

Морозные трещины – наружные радиальные трещины, возникающие при резком охлаждении стволов. По длине могут распространяться на значительную часть ствола, по глубине – до сердцевины, способствуют появлению в древесине гнили.

Пасынок – крупная ветвь, отходящая под острым углом от ствола. В щели между стволом и пасынком застаивается вода, что может привести в этом месте к возникновению гнили, при сильных ветровых нагрузках пасынок может легко обломиться и привести к травмам людей, находящихся под деревом.

Наклон ствола – наблюдается у деревьев, растущих в тесноте, или при постоянных динамических и статических нагрузках. Наклоненные стволы с большой кроной могут не выдержать статических нагрузок, и дерево, особенно при наличии центральной гнили, может упасть даже при тихой погоде. При наклоне более 45 градусов дерево относится к «дереву угрозы», и у него необходимо убрать часть крупных ветвей, таким образом облегчив крону.

Сухобокость (сухобочина) – наружное одностороннее поверхностное омертвление древесины более 2 см, обычно вытянутое по длине ствола, углубленное по отношению к остальной поверхности, с наплывами по краям в виде валика. Оно образуется вследствие обдира, ушиба или ожога (в результате пожара или солнечного перегрева) коры растущего дерева. Нередко она служит причиной возникновения в этом месте гнили ствола.

Прорость – омертвевшая в результате наружных повреждений кора, заросшая полностью или частично в стволе. Живые слои древесины не срастаются с мертвыми и между ними остаются щели, заполненные остатками коры, часто сопровождается грибными окрасками и гнилью.

Дупло – образуется вследствие действия дереворазрушающих грибов, приводящих к полному разложению древесины и образованию пустот. Дупла образуются в различных частях ствола, имеют различную протяженность, занимают центральную или периферическую часть ствола. Дупло в центральной части ствола приводит к тому, что древесина сохраняется лишь узкой полосой, прилегающей к коре. В этом случае резко снижаются механические свойства древесины, и ствол может упасть в любой момент. Обычно дупла цементируют или очищают до здоровой древесины и антисептируют. В городских условиях многие старые деревья имеют дупла различной протяженности и глубины. Деревья с дуплами могут стоять длительное время, но требуют к себе повышенного внимания. При сильном развитии центральной гнили необходимо провести облегчение кроны дерева.

Сухие ветки – наличие сухих веток в кроне свидетельствует об общем ослаблении дерева под влиянием различных, как правило, долговременно действующих факторов. У разных пород сухие ветки появляются в разном возрасте, так например, у тополя, осины, имеющих слабую древесину, ветки легко обламываются, под действием ветра происходит разрыв тканей и омертвление отдельных ветвей. У липы наличие сухих ветвей может свидетельствовать об опасном заболевании – тиростромозе.

Суховершинность – появляется у деревьев при их общем ослаблении, снижении обменных процессов, наличии гнилей и других видов повреждений. У дуба возникает вследствие неоднократного объедания верхней части кроны зеленой дубовой листоверткой.

Механические повреждения – возникают чаще всего в нижней части ствола в основном антропогенного происхождения, иногда как следствие

деятельности животных. Могут служить воротами грибной инфекции для дереворазрушающих грибов.

Центральная гниль – возникает в центральной части ствола под действием дереворазрушающих грибов. Приводит к деструкции, разложению древесины, снижению механических свойств и потере вследствие этого устойчивости к ветровым и статическим нагрузкам.

Капы – скопления большого количества спящих почек, приводящих к появлению бугристых наростов на стволах. Образуются у липы, дуба и других пород.

8. Оценка состояния древостоев парка

В ходе рекогносцировочного обследования были пройдены следующие участки парка:

- ◆ Верхний Голландский сад,
- ◆ часть Длинного острова,
- ◆ участок у Адмиралтейских ворот,
- ◆ «Зеленый лабиринт»,
- ◆ Верхний и Нижний Ботанические сады,
- ◆ Липовый сад.

На пройденных участках были обнаружены следующие заболевания:

- ◆ лиственница Европейская у Иорданского колодца – «ведьмина метла»,
- ◆ повсеместно на кленах – рак ступенчатый,
- ◆ Ботанический сад и «Зеленый лабиринт» – виллеминиевый некроз.

На пройденных участках, по возможности, были сняты с деревьев плодовые тела грибов:

- ◆ Верхний Голландский сад:
 - клен (диаметр 16 см) – настоящий трутовик,
 - клен (диаметр 48 см) – ложный трутовик,
 - черемуха (диаметр 18 см) – ложный трутовик.
- ◆ Липовый сад:
 - клен (диаметр 46 см) – настоящий трутовик.
 - липа (диаметр 16 см) – северный трутовик.

Посадки дубов по берегу озера Ковш: дуб (диаметр 24) – серножелтый трутовик.

Таблица 1

Инвентаризационное описание на Гатчинский Дворцовый парк

Уча- сток	Порода дерева	Диаметр (D), см	Наличие повреждений и плодовых тел грибов	
35	Клен остролистный	16	Настоящий трутовик, мучнистая роса, рак ступенчатый	
		48	Ложный трутовик, мучнистая роса	
		38	Ложный трутовик, рак ступенчатый	
		22	Настоящий трутовик, мучнистая роса	
		26	Морозобойные трещины, мучнистая роса, сухобочины	
		34	Ложный трутовик, морозобойные трещины	
		42	Мучнистая роса, морозобойные трещины, настоящий трутовик	
		20	Рак ступенчатый, сухобочины	
		24	Настоящий трутовик, суховершинность	
		36	Настоящий трутовик, дупло	
		28	Мучнистая роса, рак ступенчатый	
		36	Ложный трутовик, механические повреждения	
		22	Мучнистая роса, сухобочины	
		26	Рак ступенчатый, настоящий трутовик	
		38	Настоящий трутовик, морозобойные трещины, мучни- стая роса	
		18	Ложный трутовик, мучнистая роса	
		34	Настоящий трутовик	
		42	Настоящий трутовик, рак ступенчатый	
		Черемуха	18	Ложный трутовик, морозобойные трещины
			16	Ложный трутовик, сухобочины
		22	Морозобойные трещины, нектриевый рак	
36	Клен остроли- стный	46	Настоящий трутовик, морозобойные трещины, рак ступенчатый	
		28	Ложный трутовик, рак ступенчатый	
		34	Ложный трутовик, рак ступенчатый, морозобойные трещины	
		22	Мучнистая роса, морозобойные трещины, рак ступен- чатый	
		16	Мучнистая роса	
		26	Настоящий трутовик, сухобочины	
		26	Морозобойные трещины, ложный трутовик	
		38	Ложный трутовик, рак ступенчатый, дупло	
		20	Настоящий трутовик, морозобойные трещины	
		18	Настоящий трутовик, мучнистая роса	
		24	Рак ступенчатый, мучнистая роса	
		28	Настоящий трутовик	
		14	Мучнистая роса	
		36	Ложный трутовик, механические повреждения	
	34	Настоящий трутовик, суховершинность		
		Липа	38	Ложный трутовик, морозобойные трещины, нектриевый рак, сухобочины
			26	Северный трутовик, морозобойные трещины
			20	Ложный трутовик, сухобочины
		16	Северный трутовик, нектриевый рак	
		18	Настоящий трутовик, морозобойные трещины	

		14	Нектриевый рак
		22	Северный трутовик, ржавчина на листьях
		34	Морозобойные трещины, ложный трутовик
		36	Ложный трутовик, сухобочины, морозобойные трещины
		28	Нектриевый рак, ржавчина на листьях
		22	Северный трутовик, механические повреждения
		32	Нектриевый рак, дупло, северный трутовик
		24	Ложный трутовик
		36	Северный трутовик, морозобойные трещины, нектриевый рак
		32	Ложный трутовик, суховершинность
		28	Настоящий трутовик, механические повреждения
		22	Ложный трутовик
		16	Нектриевый рак, морозобойные трещины
		18	Нектриевый рак, сухобочины
		20	Некроз ствола
16	Нектриевый рак, морозобойные трещины		
30	Лиственница европейская	14	«Ведьмина метла»
	Клен остролистный	26	Рак ступенчатый
		18	Мучнистая роса
		42	Настоящий трутовик, морозобойные трещины
		44	Мучнистая роса, ложный трутовик
		36	Нектриевый рак, механические повреждения
		22	Рак ступенчатый, морозобойные трещины
		16	Мучнистая роса, настоящий трутовик
38	Морозобойные трещины, дупло, настоящий трутовик		
24а	Дуб черешчатый	36	Ложный трутовик, морозобойные трещины
		28	Настоящий трутовик, механические повреждения, сухобочины
		44	Ложный трутовик, морозобойные трещины
		24	Серно-желтый трутовик, мучнистая роса
		38	Настоящий трутовик, механические повреждения, суховершинность
		26	Ложный трутовик, морозобойные трещины, рак ступенчатый
		22	Рак ступенчатый, механические повреждения
		42	Настоящий трутовик, морозобойные трещины
		30	Ложный трутовик, морозобойные трещины
		40	Рак ступенчатый, морозобойные трещины
		28	Настоящий трутовик, мучнистая роса, дупло
		26	Серно-желтый трутовик
		32	Настоящий трутовик, морозобойные трещины
		36	Рак ступенчатый, настоящий трутовик
		24	Настоящий трутовик, механические повреждения
42	Ложный трутовик, морозобойные трещины, рак ступенчатый		
24	Мучнистая роса		
44	Ложный трутовик, механические повреждения, мучнистая роса, дупло		
37	Дуб черешчатый	24	Серно-желтый трутовик

Вывод: На территории всего парка наблюдается распространение мучнистой росы (в основном, на кленах, а в особенности, на молодых побегах, возрастом 2-3 года) и нектриевого рака (особенно поражены липы), а также морозобойные трещины и сухобочины. На кленах наблюдается распространение ступенчатого рака, настоящего и ложного трутовиков; на липах – северного трутовика и нектриевого рака; на дубах – серно-желтого трутовика.

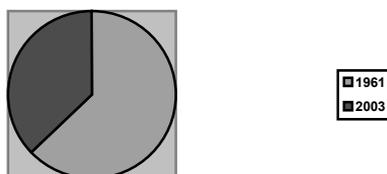
Таблица 2

Количество деревьев данной породы на участке за 1961 и за 2003 год

Участок	Порода дерева	Количество деревьев данной породы на участке за 1961 г.	Количество деревьев данной породы в 2003 году
35	Клен остролистный	333	187
	Черемуха	17	12
36	Клен остролистный	148	97
	Липа	240	162
	Ель	33	24
30	Лиственница европейская	11	8
	Клен остролистный	57	37
24а	Дуб черешчатый	328	165
27	Дуб черешчатый	3	2
Общее количество деревьев		1170	694

График 1

Сравнительный график общего количества деревьев в 1961 и в 2003 годах



Вывод. При сравнении данных о количестве деревьев за 1961 и 2003 годы, можно сделать вывод, что резко сократилось количество деревьев в ряде участков Гатчинского парка. Это может быть связано с большим количеством возбудителей опасных заболеваний древесных растений, нарушением гидрологического режима, заболачиваемостью, высокой рекреа-

ционной нагрузкой. В течение длительного времени не проводились посадочные работы, не оказывалось оздоровительного влияния на оставшиеся насаждения.

Необходимо проведение посадочных работ в связи с резким сокращением общего количества деревьев.

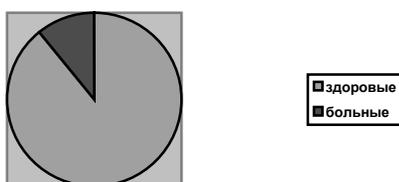
Таблица 3

**Количественное (процентное) состояние больных деревьев
в Гатчинском парке за 2003 год**

Участок	Порода	Общее кол-во деревьев данной породы на участке за 2003 год	Кол-во больных деревьев за 2003 год	Процентное соотношение больных деревьев
35	Клен остролистный	187	18	9,62
	Черемуха	12	3	25
36	Клен остролистный	97	15	15,47
	Липа	162	18	11,1
	Ель	24	3	12,5
30	Лиственница европейская	8	1	12,5
	Клен остролистный	37	8	21,63
24а	Дуб черешчатый	165	18	10,1
27	Дуб черешчатый	2	1	50
Общее количество		694	85	12,25

График 2

Сравнительный график состояния деревьев за 2003 год



Вывод: процент больных деревьев показывает запущенное состояние парковых зон. На территории Гатчинского парка частично проводились мероприятия по лечению больных деревьев. Парк является местом отдыха не только для жителей Гатчины и Гатчинского района, но и других регионов, что также влияет на состояние Гатчинского парка.

9. Выводы и рекомендации

1. При обследовании были визуально осмотрены и выявлены патологические выделения.

2. Установлены основные типы болезней, обнаруженных в парке, среди которых наиболее распространенные – гнили, некрозы, пятнистости, мучнистые росы, ржавчины, парша.

В Гатчинском парке зарегистрирован очаг развития гнилевых болезней. Отмечен ряд очень опасных для древесных растений возбудителей болезней. Это объясняется по большей части отсутствием должного ухода за насаждениями парка.

Необходим постоянный надзор за проявлением наиболее опасных болезней древесных пород – гнилей, мучнистых рос, некрозно-раковых болезней.

Для разработки более конкретных рекомендаций необходимо детальное лесопатологическое обследование насаждений.

Для снижения уровня зараженности гнилевыми заболеваниями рекомендуется уборка плодовых тел со стволов деревьев, лечение ран и дупел, обрезка усохших или пораженных ветвей с обязательной обработкой спилов и срезов, выборочная уборка отдельных деревьев.

Основной мерой по снижению пораженности некрозно-раковыми заболеваниями является обязательная обрезка и сжигание ветвей, пораженных грибом, т. е. ветвей со спороношениями.

Уровень поражения мучнистой росой и пятнистостями пока не требует мер борьбы, но необходим постоянный надзор за степенью развития заболеваний.

На этом основании можно сделать следующий общий вывод – насаждения парка находятся в крайне запущенном состоянии, общее ослабление насаждений в первую очередь можно объяснить нарушением гидрологического режима, как следствие этого появление большого количества грибных заболеваний, в течение длительного времени не производились работы по посадке деревьев и кустарников, в результате полностью нарушены ландшафтные композиции парка, уборка сухостоя является лишь слабой мерой, не оказывающей оздоровительного влияния на оставшиеся насаждения.

Парк нуждается в полной реконструкции с проведением гидрологических работ и детального лесопатологического обследования.

Использованная литература

1. Д. А. Кючарианц, А. Г. Раскин. «Гатчина. Художественные памятники». Лениздат, 1990 г.
2. А. Н. Петров, Е. Н. Петрова, А. Г. Раскин, Н. И. Архипов, А. Ф. Крашенинников, Н. Д. Кремшевская. «Памятники архитектуры пригородов Ленинграда». Ленинград. Стройиздат. Ленинградское отделение. 1985 г.
3. С. М. Поспелов, М. В. Арсеньева, Г. С. Груздев. «Защита растений». Ленинград, издательство «Колос». 1973 г.
4. М. К. Хохряков. «Вредные и полезные грибы». Ленинград, издательство «Колос». 1969 г.
5. Заключение о состоянии Гатчинского парка, о проводимых мерах ухода за деревьями и о необходимых мероприятиях по оздоровлению древостоев парка. Журавлев И. И., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник сектора защиты леса ЦНИИЛХ. 31.07.1948 г. Архив ГДМ № 16.
6. Лесопатологическое обследование Гатчинского парка. Проректор по научной работе, доктор биологических наук, профессор А. В. Селиховкин; ответственный исполнитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Л. Н. Щербаков; исполнители: инженер Н. Н. Колемасова, инженер Н. В. Денисова. 2000 г.
7. Архив ГДМ, № 16. Бюллетень № 13. Болезни деревьев. (1948 год).
8. Краткая характеристика комплекса Гатчинского дворца-музея и парка. (1951 год).
9. Инвентаризационное описание на Гатчинский Дворцовый парк. В/О «Леспроект», 1961 г.
10. Журнал «Юный натуралист». № 8, 1990 г.