

Рус.: УДК 57.04

Экологическое состояние городских лесов Петрозаводского городского округа

Зорина Анастасия Александровна, Руоколайнен Анна Владимировна
Аннотация:

Дана характеристика текущего санитарного и лесопатологического состояния 45 участков городских лесов Петрозаводского городского округа Республики Карелия. Обработка информации проводилась методами ГИС-технологий при усреднении балльных оценок с помощью медианы и их использовании в компонентном анализе. Выделены 5 групп участков городских лесов: минимально нарушенные (17 % от всей площади городских лесов), слабо (18 %), средне (31 %), сильно (4 %) и максимально (30 %) нарушенные. Предлагается использовать полученные данные для рационального планирования развития городской территории.

Ключевые слова: городские леса, санитарные условия, лесопатологическое состояние, балльное шкалирование, рациональное планирование

Eng.: The ecological situation of Petrozavodsk municipal district urban forests

Zorina Anastasiya Aleksandrovna, Ruokolajnen Anna Vladimirovna
Abstract:

The characteristic of the current sanitary and forest pathology conditions of 45 urban forest sections of Petrozavodsk urban district of the Republic of Karelia has been done. Data processing was conducted using GIS technologies, principal component analysis and by averaging the point estimates using the median. There were allocated 5 group sections of urban forests: minimum (17 % of total urban forest area), weak (18 %), medium (31 %), strong (4 %) and maximum (30 %) disturbed. It is proposed to use the obtained data for rational planning of urban development.

Keywords:

urban forests, sanitary conditions, forest pathology, point scaling, rational planning

Введение

Конституция Российской Федерации (РФ) гарантирует право граждан на благоприятную окружающую среду. Учитывая, что большая часть населения РФ проживает в городах, то в первую очередь, задача по реализации этого конституционного права возлагается на городские леса [4]. Зеленые насаждения выполняют санитарно-гигиенические и психофизиологические функции. Они продуцируют кислород,

ассимилируют углекислоту, осаждают пыль, газообразные химические вещества, микроорганизмы, радионуклиды, смягчают климатические параметры, снижают интенсивность инфракрасного солнечного излучения [2]. Городские леса имеют огромное значение для решения экологических проблем населенных пунктов. Неценима их средоохранная, средоформирующая, рекреационная, эстетическая и оздоровительная роль [3, 4].

Несмотря на высокую экологическую значимость городских лесов, комплексная оценка текущего их состояния на территории Петрозаводского городского округа (ПетрГО) не проводилась. Единичные исследования зеленых насаждений города [10] не дают полной информации о нарушенности городских лесов, так как включают лишь отдельные их участки.

Цель данной работы – оценка текущего санитарного и лесопатологического состояния участков городских лесов, расположенных на территории Петрозаводского городского округа Республики Карелия. При этом решались следующие задачи:

- оценка лесоводственных характеристик городских лесов Петрозаводска;
- разработка балльных шкал для оценки свойств среды, характеризующих санитарное и лесопатологическое состояние городских лесов;
- формирование базы данных участков городских лесов;
- создание тематических карт и картограмм с помощью ГИС-технологий, характеризующих экологическое состояние городских лесов.

В связи со сложным правовым статусом «городских лесов» и определением форм собственности на них, данные лесные участки долгое время находились без надлежащего ухода и надзора. Действующее Российское законодательство [8] выделяет «городские леса» как «рекреационные зоны», а лесной кодекс РФ [7] определяет их как «защитные леса». В то же время органы местного самоуправления поселений и городских округов наделены полномочиями по использованию, охране, защите, воспроизводству городских лесов [8].

Заказчиком данной работы выступила Администрация Петрозаводского городского округа. Исследование реализовано в рамках муниципального контракта от 13.07.2015 №0106300010515000095-0142294-01.

Методы

Исследования проводились на 45 участках городских лесов ПетрГО в течение полевого сезона 2015 г. (рис. 1).

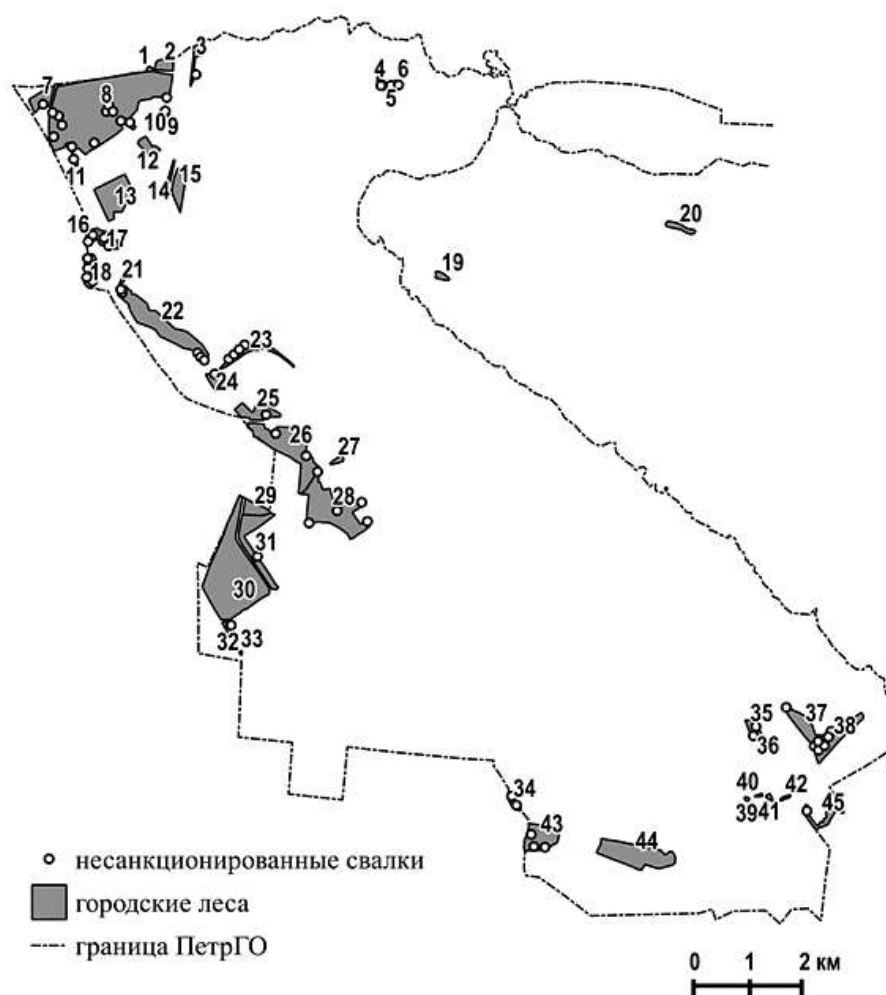


Рис. 1 — Карта-схема городских лесов (участки пронумерованы) ПетрГО с точками обнаружения несанкционированных свалок

Использован маршрутный метод по модифицированной методике [10]. Маршруты намечались таким образом, чтобы максимально охватить всё разнообразие выделов каждого участка городских лесов в соответствии с Планом лесонасаждений [9]. Внутри каждого выдела в пределах поля видимости (в радиусе ~ 25 м) проводилось экспресс-описание лесного фитоценоза по специально разработанному бланку, с фиксацией местонахождения точки описания с помощью спутникового навигатора и фотографирования местности. В описании регистрировались следующие характеристики: дата и автор описания, координаты точки, тип леса [1], формула древостоя (рассчитывали на основе суммы сечений стволов деревьев). Такие признаки как, искусственный валеж деревьев, повреждение почвенного покрова, степень захламливания, загрязнения, усыхания, категория состояния основных лесобразующих пород [5], степень повреждения деревьев грибами, насекомыми, человеком оценивались по разработанным балльным шкалам (табл. 1).

Таблица 1 — Характеристика участков городских лесов

Сокращение	Пояснение
N_p	Номер участка городских лесов
Lat	Географическая широта в центре участка
Lon	Географическая долгота в центре участка
Date	Дата описания
Authors	Авторы описания
Ph	Фотографии
Type	Зафиксированные типы лесов на участке
Tr_st	Формула древостоя преобладающего биотопа
S	Площадь участка, га
N_biot	Разнообразие биотопов в баллах: 1б. – большое, много экотонів – переходных биотопов, 2б. – более 5 типов биотопов с экотонами, 3б. – среднее разнообразие, 4б. – слабое, 5б. – 1 биотоп по периферии окруженный мелколиственными лесами
Art_fall	Искусственный валеж деревьев в баллах: 1 – очень мало, 2 – мало, 3 – среднее количество, 4 – много, 5 – очень много
Soil_dist	Искусственное повреждение почвенного покрова в баллах: 1 – очень слабое, 2 – слабое, 3 – среднее, 4 – сильное, 5 – очень сильное
Thread	Степень захламливания в баллах: 1 – очень мало, 2 – мало, 3 – среднее количество, 4 – много, 5 – очень много
Litter	Степень загрязнения в баллах: 1 – очень мало, 2 – мало, 3 – среднее количество, 4 – много, 5 – очень много
Shrinkage	Степень усыхания в баллах: 1 – очень слабое, 2 – слабое, 3 – среднее, 4 – сильное, 5 – очень сильное
State	Категория состояния основных лесобразующих пород в баллах: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленное, 3 – сильноослабленное, 4 – усыхающее, 5 – свежий и старый сухостой
Степень повреждения деревьев в баллах: 1 – очень слабая или отсутствует, 2 – слабая, 3 – средняя, 4 – сильная, 5 – очень сильная:	
D_fungus	грибами
D_insect	насекомыми
D_man	человеком
Poll_distance	Отдаленность от крупных источников загрязнения в баллах: 1 – максимально удалены по сравнению с другими участками, 2 – отдаленность слабая, 3 – примыкают к одному из крупных источников загрязнения (автомагистрали, железная дорога, заводы, застройки...), 4 – примыкают к 2-3 источникам загрязнения, 5 – участок окружен несколькими источниками загрязнения или находится в центре крупных из них
Size_Irreg	Площадь и изрезанность контура участка городских лесов в баллах (по отношению ко всем участкам): 1 – самые крупные и слабо изрезанные, 2 – крупные и изрезанность незначительная, 3 – средние размеры и изрезанность, 4 – небольшие и изрезанные, 5 – очень мелкие и изрезанные
Note	Примечание

D_disturbance	Степень нарушенности в баллах (по результатам компонентного анализа, рис. 2, 3): 1 – очень слабая, 2 – слабая, 3 – средняя, 4 – сильная, 5 – очень сильная
Sanitary	Текущее санитарное состояние лесов в баллах (рассчитывается как медиана по 7 балльным признакам*): 1 – оптимальное, 2 – хорошее, 3 – среднее, 4 – низкое, 5 – очень низкое
Pest_status	Текущее лесопатологическое состояние в баллах (рассчитывается как медиана по 5 балльным признакам*): 1 – оптимальное, 2 – хорошее, 3 – среднее, 4 – плохое, 5 – очень плохое

*Перечень признаков в тексте

В работе была использована шкала желательности Е. Харрингтона (метод иерархии) [6], позволяющая переводить изучаемые свойства в безразмерную шкалу относительно непрерывного показателя, принимающего значения от 0 до 1. На основе данной шкалы каждый признак подразделялся на 5 интервалов (диапазонов) варьирования, которые учитывались при проработке бланков полевых описаний и формировании пятибалльной шкалы для каждого признака.

Всего было выполнено 126 описаний растительных сообществ, общая длина маршрута в городских лесах составила 37 км. При заполнении базы данных городских лесов (БД) баллы разных бланков описания, характеризующих один и тот же участок, усреднялись по формуле медианы.

Анализ картографических материалов и космоснимков позволил дополнить в БД следующие признаки: разнообразие биотопов (включая экотоны, как переходные биотопы), отдаленность участка от крупных источников загрязнения, площадь и изрезанность контура участка городских лесов. Разработка балльных шкал для данных характеристик проводилась по той же методике, что и для других признаков (табл. 1).

Унификация двенадцати характеристик за счет создания пятибалльного шкалирования для каждой из них позволила обобщить данные по 45 участкам на основе расчета медианы [6]. Значения балльных оценок были использованы также в качестве показателей в компонентном анализе. В результате были выявлены группы участков городских лесов, различающиеся степенью нарушенности.

За основу картографического материала были взяты: карта-схема городских лесов, расположенных на территории Петрозаводского городского округа Республики Карелия (масштаб 1:70000, 2013 г.), план лесонасаждений ... [9], карты и космоснимки города Петрозаводска. Обработка карт и спутниковых данных, составление тематических карт и картограмм проводилась в среде *QuantumGIS* – свободной географической информационной системе с открытым кодом (URL: <http://qgis.org/ru/site/>).

Результаты

Территория Петрозаводска составляет 135 кв. км, в том числе городских земель – 113 кв. км, остальное – зеленая зона города. Непосредственно на городские леса приходится 806 га (рис. 1), что составляет примерно 6 % от общей площади ПетрГО или 37 % от его зеленой зоны.

По данным лесоустройства 2013 г. [9] лесные земли, покрытые лесной растительностью, занимают площадь, равную 96,6 % от всех земель городских лесов. На площади 25,8 га расположены нелесные земли и лесные земли, не покрытые лесной растительностью.

Распределение земель городских лесов, покрытых лесной растительностью, по типу преобладающих пород представлено следующим образом: хвойные – 36,4 % (при этом сосняки занимают 14,1 %, ельники – 22,2 %), лиственные – 60,2 % (березняки – 30,2 %, осинники – 17,9 %, ольшаники – 12,2 %). Распределение древостоев по группам возраста следующее: молодняки – 7,1 %, средневозрастные – 11,2 %, приспевающие – 17,9 %, спелые и перестойные – 60,5 %. Преобладающими группами типов леса являются черничная и разнотравная.

В процессе работы для унификации данных экологического состояния городских лесов были разработаны пятибалльные шкалы для двенадцати свойств среды (табл. 1). При формировании базы данных, каждый признак участка городских лесов, характеризующий санитарное или лесопатологическое его состояние, был представлен в виде балльной оценки с диапазоном варьирования от 1 (минимальная) до 5 (максимальная нарушенность).

Компонентный анализ позволил выделить из всей совокупности признаков два ведущих фактора – главные компоненты, которые объясняют 70 % их изменчивости. При этом в первую компоненту (величина дисперсии которой составила 54 %) с высоким уровнем нагрузки вошли следующие показатели: «искусственный валеж деревьев», «повреждение почвенного покрова», «степень захламления», «степень загрязнения», «степень усыхания», «категория состояния основных лесообразующих пород», «степень повреждения деревьев насекомыми», «степень повреждения деревьев человеком», «отдаленность участка от крупных источников загрязнения». Сочетание данных показателей позволило назвать выделившуюся компоненту – «антропогенная нарушенность участков городских лесов».

Высокие факторные нагрузки таких признаков, как «степень повреждения деревьев грибами», «разнообразие биотопов», «площадь и изрезанность контура участка городских лесов», позволили назвать вторую компоненту – «зависимость биоразнообразия участка от его размера».

Таким образом, только первая компонента характеризует интенсивность антропогенного воздействия на городские леса. Все изученные участки были расположены вдоль первой главной компоненты (рис. 2).

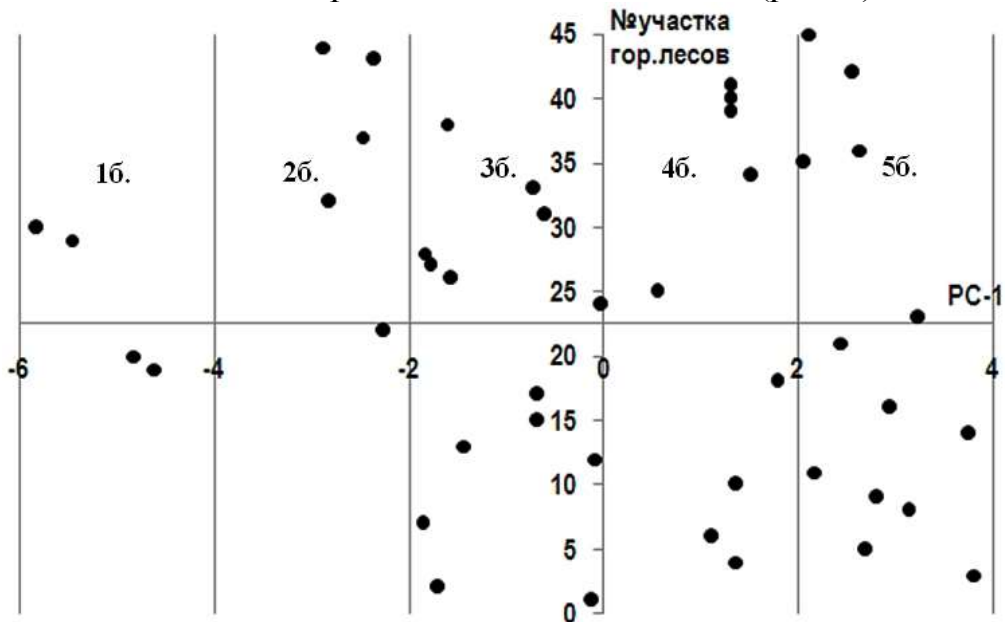


Рис. 2 — Расположение участков городских лесов в плоскости первой главной компоненты (PC-1) с указанием степени нарушения в баллах ($D_{disturbance}$, табл. 1)

По результатам применения компонентного анализа были выделены 5 групп участков: минимально или очень слабо нарушенные (17 % от всей площади городских лесов), слабо (18 %), средне (31 %), сильно (4 %) и максимально или очень сильно (30 %) нарушенные (рис. 3).

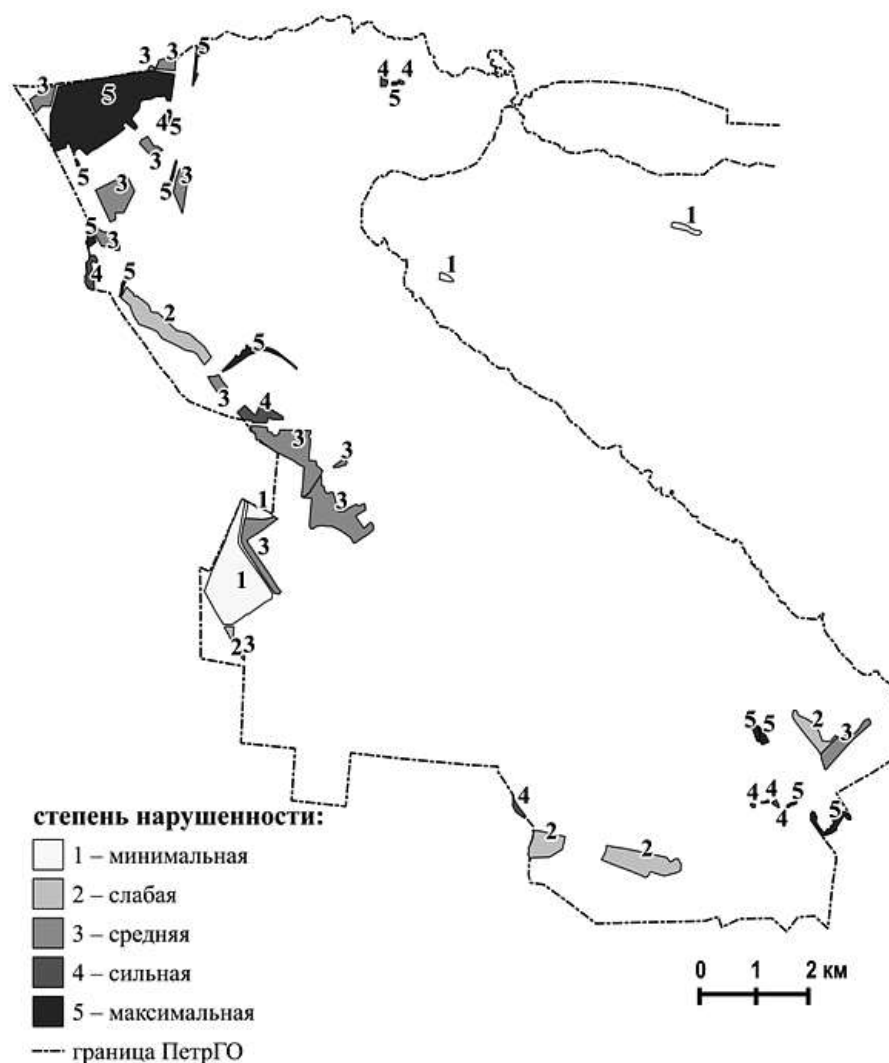


Рис. 3 — Картограмма экологической нарушенности городских лесов ПетрГО

Текущее санитарное состояние лесов оценивалось по следующим показателям (табл. 1):

1. Искусственный валеж деревьев;
2. Искусственное повреждение почвенного покрова;
3. Степень захламления;
4. Степень загрязнения;
5. Степень усыхания;
6. Отдаленность от крупных источников загрязнения;
7. Площадь и изрезанность контура участка городских лесов.

Расчет медианы по восьми показателям позволил распределить участки городских лесов по их текущему санитарному состоянию: 17 % от всей площади городских лесов имеют оптимальное качество лесных насаждений, 9 % – хорошее, 40 % – среднее, 9 % – низкое и 26 % – очень низкое (табл. 2).

Таблица 2 — Распределение участков городских лесов по их текущему санитарному и лесопатологическому состоянию

Баллы*	Номера участков городских лесов в соответствии с картой-схемой (рис. 1)	Количество участков
Санитарное состояние (<i>Sanitary</i>)		
1	19, 20, 29, 30	4
2	27, 32, 37, 44	4
3	2, 6, 7, 12, 13, 15, 17, 22, 26, 28, 31, 33, 38, 39, 40, 41, 43	17
4	1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 34, 35, 36, 42, 45	18
5	8, 14	2
Лесопатологическое состояние (<i>Pest status</i>)		
1	–	0
2	2, 7, 13, 15, 17, 19, 20, 26, 28, 29, 30, 32, 37, 43, 44	15
3	1, 4, 6, 10, 12, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 31, 33, 38, 39, 40, 41	18
4	3, 5, 8, 9, 11, 14, 23, 34, 35, 36, 42, 45	12
5	–	0

*Примечание: описание баллов представлено в табл. 1

В процессе проведения полевых описаний фиксировались все точки обнаружения свалок, максимальная концентрация которых наблюдалась по периферии участков городских лесов. Всего закартировано 65 несанкционированных свалок (рис. 1).

Текущее лесопатологическое состояние лесов оценивалось по следующим показателям (табл. 1):

1. Разнообразие биотопов;
2. Категория состояния основных лесобразующих пород;
3. Степень повреждения деревьев:
 - a. грибами
 - b. насекомыми
 - c. человеком.

Выявлено несколько видов грибов из группы базидиомицетов, встречающихся на живых, ослабленных и усыхающих деревьях. Повреждение деревьев дереворазрушающими грибами определяли по наличию на стволе плодовых тел гриба. Кроме этого на ослабленных деревьях хвойных и лиственных пород развиваются ржавчинные грибы (роды *Coleosporium* и *Melampsora*) и на ели и сосне виды (*Lophodermium*

pinastri, *Phlacidium infestans* и др.), вызывающие шютте (пожелтение и осыпание хвои). В обследованных насаждениях количество данных видов не велико.

На древесных породах городских лесов были обнаружены следующие виды: *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer et A. H. Sm. (опенок летний), *Bjerkandera adusta* (Willd. : Fr.) P. Karst. (бьеркандера опаленная), *Chondrostereum purpureum* (Pers. : Fr.) Pouzar (хондростереум пурпурный), *Cytidia salicina* (Fr.) Burt (цитидия ивовая), *Fomes fomentarius* (L. : Fr.) Fr. (настоящий трутовик), *Fomitopsis pinicola* (Sw. : Fr.) P. Karst. (окаймленный трутовик), *Hericium coralloides* (Scop. : Fr.) Pers. (ежевик кораллоподобный), *Inonotus obliquus* (Pers. : Fr.) Pilát (чага, скошенный трутовик), *Leptoporus mollis* (Pers. : Fr.) Pilát (лептопорус мягкий), *Onnia leporina* (Fr.) H. Jahn (онния привлекательная), *Oxyporus populinus* (Schumacher : Fr.) Donk (оксипорус тополевый), *Phaeolus schweinitzii* (Феолус Швейница), *Phelinus alni* (Bondartsev) Parmasto (ложный ольховый трутовик), *Ph. chrysoloma* (Pers. : Fr.) Donk (еловая губка), *Ph. igniarius* L. : Fr.) Qué. (ложный трутовик), *Ph. nigricans* (Fr.) P. Karst. (ложный трутовик), *Ph. pini* (Brot. : Fr.) A. Ames (сосновая губка), *Ph. populicola* (ложный тополевый трутовик), *Ph. punctatus* Niemelä (феллинус точечный), *Ph. tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et Borisov (ложный осиновый трутовик), *Piptoporus betulinus* (Bull. : Fr.) P. Karst. (березовая губка), *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk (пикнопореллус блестящий).

Определены сапротрофы на валеже и сухостое в городских лесах: *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Qué. (вешенка легочная), *Clavicornia puxidata* (Fr.) Doty (клавикорна крыночковидная), *Daedaleopsis confragosa* (Bolton : Fr.) J. Schröt. (дедалеопсис шершавый), *D. septentrionalis* (P. Karst.) Niemelä (дедалеопсис северный), *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr. (эксидия железистая), *Fomitopsis rosea* (Alb. et Schwein. : Fr.) P. Karst. (розовый трутовик), *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. (плоский трутовик), *Pseudochaete tabacina* (Sowerby) T. Wagner et M. Fisch. (гименохаеа табачно-бурая), *Peniophora incarnata* (Pers. : Fr.) P. Karst. (пениофора инкарнатная), *Polyporus leptoccephalus* (Jacq. : Fr.) Fr. (трутовик изменчивый), *Stereum subtomentosum* Pouzar (стереум нежноволокнистый), *Trametes hirsuta* (Wulfen : Fr.) Pilát (траметес жестковолосистый), *T. ochracea* (Pers.) Gilb. et Ryvarden (траметес охряный), *T. suaveolens* (L.) Fr. (траметес душистый), *Trichaptum abietinum* (Pers. : Fr.) Ryvarden (трихаптам пихтовый), *T. pargamentum* (Fr.) G. Cunn. (трихаптам двойной).

На почве в городских лесах были встречены *Clavariadelphus ligula* (Schaeff. : Fr.) Donk (клавариадельфус язычковый), *Coltricia perennis* (L. : Fr.) Murrill (сухлянка двухлетняя), *Ramaria abietina* (Pers. : Fr.) Qué. (рамария пихтовая) и др.

В результате полевых исследований выявлены следующие типы болезней древесных растений:

1. Ржавчина (ржавчина ольхи)
2. Шютте (шютте можжевельника, ели)
3. Пятнистости (бурая пятнистость березы, ивы, рябины, оранжевая пятнистость ольхи, серая пятнистость осины, черная пятнистость березы)
4. Парша (осины)
5. Деформация (листьев и ствола березы)
6. Мозаика (вирусная мозаика листьев ивы)
7. Некроз коры (ели и березы)
8. Рак (бугорчатый рак сосны, серянка сосны, чага)
9. Вилт (увядание, инфекционное усыхание ивы, сосны, березы, неинфекционное усыхание ели)
10. Гнили (белая гниль лиственных пород, деструктивная гниль, коррозионная гниль, пестрая ядровая гниль сосны, стволовая гниль березы)
11. Краевой ожог неинфекционного характера листьев многих пород деревьев
12. Галлы (на листьях нескольких пород деревьев)
13. Морозобоины на стволах многих деревьев.

Обнаружено более 20 видов насекомых-вредителей древесных растений, среди которых наиболее часто встречаются следующие:

1. Долгоносики
2. Жуки древоточцы
3. Короеды
4. Листовертки
5. Минирующие моли
6. Минирующие мухи
7. Мокрицы
8. Паутинные клещи
9. Пяденицы
10. Разноядый минер
11. Слизистый пилильщик
12. Слизни, улитки, слизевики
13. Шелкопряды
14. И т.д.

Усреднение балльных оценок пяти показателей с помощью медианы позволило распределить участки городских лесов по их текущему лесопатологическому состоянию: 52 % от всей площади городских лесов – хорошее, 18 % – среднее, 30 % – плохое качество лесных насаждений (табл. 2). Массового поражения лесных сообществ не обнаружено.

Обсуждение результатов

По сравнению с другими городами Российской Федерации, где были проведены похожие исследования [2, 3, 4], доля городских лесов ПетрГО одна из самых низких – около 6 %. Тем не менее, на долю зеленой зоны приходится почти 17 %, а сам город со всех сторон окружен лесами. Благодаря этому Петрозаводск считается одним из наиболее озелененных средних городов России.

Большая площадь территории городских лесов (60,2 %) представлена лиственными породами, что нетипично для среднетаежной подзоны таежной зоны европейской части Российской Федерации. Это объясняется преобладанием вторичных лесных формаций на территории ПетрГО, в которых в настоящее время можно наблюдать сукцессионную смену лиственных пород хвойными в спелых и перестойных лесах.

Балльные оценки широко используются в практике описания городских лесов. Однако примеры унификации баллов, приведение их к одинаковому диапазону изменчивости для дальнейшего обобщения информации по разным характеристикам среды, редко встречаются в литературе [10]. В процессе проведения данного исследования были использованы пятибалльные шкалы для двенадцати свойств среды, что позволило охарактеризовать участки городских лесов ПетрГО по степени нарушенности, санитарному и лесопатологическому их состоянию. При назначении числа градаций балльных шкал играют роль объективные и субъективные факторы. Исследования по психологии показывают, что человек одновременно оперирует (держит перед внутренним взором, в кратковременной памяти) в среднем 5 (2-10) объектов или понятий [6]. Это было взято за основу разработки пятибалльных шкал.

Плохое лесопатологическое состояние лесов связано с неудовлетворительными санитарными условиями соответствующих участков. Например, в группу лесов с 4м баллом по «лесопатологии» (табл. 2) входят участки, для которых характерны низкие и очень низкие оценки санитарного состояния. Обнаруженные типы болезней древесных растений и насекомые-вредители не наносят вред массового характера, встречаются единично или на локальных участках и связаны либо с естественными процессами функционирования лесных экосистем, либо играют роль индикаторов негативного человеческого воздействия (баллы 2 и 3 лесопатологического состояния, табл. 2). В то же время большинство афиллофороидных грибов – деструкторы мертвой древесины (сухостойных и валежных деревьев, пней и т.д.). Они являются «санитарами» леса, выполняют важную роль в биологическом круговороте веществ.

Полученные данные необходимо учитывать при рациональном планировании развития городской территории. В частности, результаты проведенных исследований указывают на необходимость принятия мер

для улучшения качества городских лесов, связанных в основном с изменением их санитарного состояния. Некоторые из них:

1. Вывоз всех несанкционированных свалок;
2. Организация рейдов по уборке городских лесов от бытового мусора, порубочных остатков и т.д. с привлечением общественных (особенно молодежных) организаций, учебных заведений (школ, лицеев, училищ и др.);
3. Проведение субботников для городских лесов;
4. Обозначение «на месте» границ участков городских лесов плакатами или информационными щитами с правилами поведения на территории;
5. Информирование общества о необходимости соблюдения чистоты в лесах: плакаты, щиты, реклама по телевизору и т.д.;
6. Организация рейдов по выявлению нарушителей правил поведения на территории городских лесов;
7. Введение штрафов (не только в денежном эквиваленте, но и с обязательным привлечением к уборке территории) за несанкционированные свалки и загрязнение участков;
8. Создание экологических троп, организованных мест стоянок (костровое место, бочки для мусора, биотуалеты и др.);
9. Введение штрафов за повреждение деревьев (снятие коры, вбивание гвоздей, использование проволоки и т.д.);
10. Биообработка деревьев, поврежденных человеком;
11. И т.д.

Сведение городских лесов и передача их участков под строительство, которое наблюдается в последнее время, приводит к ухудшению санитарного состояния города в целом, повышению загрязнения воздуха (в том числе выхлопными газами), уменьшению эстетической привлекательности Петрозаводска, и не снижает проблемы несанкционированных свалок, захламления и загрязнения территории.

В то же время местные жители активно используют городские леса в рекреационных целях, что должно стимулировать деятельность администрации города по их сохранению. Актуальной остается проблема экологического просвещения петрозаводчан.

Список литературы:

1. Волков А. Д. Типы леса Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 180 с.
2. Гурский А. А., Ангальт Е. М. Состояние и проблемы городских лесов г. Оренбурга // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2007. Т.3. № 15-1. С. 44–46.

3. Данченко М. А. Эколого-экономическое обоснование лесохозяйственных мероприятий в городских лесах (на примере г. Томска). Томск: Томский государственный университет, 2011. 200 с.
4. Иматова И. А., Прядилина Н. К. Стратегия сохранения экологического потенциала городских лесов Екатеринбурга // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. 2014. № 3. С. 6.
5. Категории состояния основных лесобразующих пород Московской области. М., 2000. 40 с.
6. Коросов А. В. Специальные методы биометрии: учебное пособие. Петрозаводск: ПетрГУ, 2007. 364 с.
7. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (ред. от 28.07.2012) // СЗ РФ. 2006. № 50. Ст. 5278.
8. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 25.12.2012) // СЗ РФ. 2003. № 40. Ст. 3822.
9. План лесонасаждений городских лесов, расположенных на территории Петрозаводского городского округа Республики Карелия / Федеральное Агентство Лесного хозяйства. ФГУП «Рослесинфорг». Масштаб 1:25000. 2013 г.
10. Подгорная М. Н., Тарасова В. Н., Марковская Н. В., Марковская Е. Ф. Ценные лесные территории Петрозаводского городского округа // Принципы экологии. 2013. Т. 2. № 1. С. 51–61.

Spisok literatury:

1. Volkov A. D. Tipy lesa Karelii. Petrozavodsk: KarNC RAN, 2008. 180 s.
2. Gurskij A. A., Angal't E. M. Sostoyanie i problemy gorodskix lesov g. Orenburga // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2007. T.3. № 15-1. S. 44–46.
3. Danchenko M. A. E'kologo-e'konomicheskoe obosnovanie lesoxozyajstvennyx meropriyatij v gorodskix lesax (na primere g. Tomska). Tomsk: Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2011. 200 s.
4. Imatova I. A., Pryadilina N. K. Strategiya soxraneniya e'kologicheskogo potenciala gorodskix lesov Ekaterinburga // APRIORI. Seriya: Estestvennye i texnicheskie nauki. 2014. № 3. S. 6.
5. Kategorii sostoyaniya osnovnyx lesoobrazuyushhix porod Moskovskoj oblasti. M., 2000. 40 s.
6. Korosov A. V. Special'nye metody biometrii: uchebnoe posobie. Petrozavodsk: PetrGU, 2007. 364 s.
7. Lesnoj kodeks Rossijskoj Federacii ot 04.12.2006 №200-FZ (red. ot 28.07.2012) // SZ RF. 2006. № 50. St. 5278.

8. Ob obshhix principax organizacii mestnogo samoupravleniya v Rossijskoj Federacii: federal'nyj zakon ot 06.10.2003 № 131-FZ (red. ot 25.12.2012) // SZ RF. 2003. № 40. St. 3822.
9. Plan lesonasazhdenij gorodskix lesov, raspolozhennyx na territorii Petrozavodskogo gorodskogo okruga Respubliki Kareliya / Federal'noe Agentstvo Lesnogo khozyajstva. FGUP «Roslesinforg». Masshtab 1:25000. 2013 g.
10. Podgornaya M. N., Tarasova V. N., Markovskaya N. V., Markovskaya E. F. Cennye lesnye territorii Petrozavodskogo gorodskogo okruga // Principy e'kologii. 2013. T. 2. № 1. S. 51–61.