

УДК 63:712.4.01

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
И ВЫЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ
ДЕНДРОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕРЕВЬЕВ
НА ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
ВДОЛЬ РЕКИ ЛОСОСИНКИ ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА**

Ольхин Ю.В., Морозова И.В.

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск,
e-mail: miv12@bk.ru*

В природном каркасе Петрозаводска одним из наиболее значимых связующих элементов между насаждениями вдоль берега Онежского озера и лесопарковой зоной стали зелёные насаждения вдоль р. Лососинки. В эту ленту насаждений вдоль русла реки входит Лососинский парк, обеспечивающий рекреационные потребности жителей, оказывающий большое влияние на экологическое качество урбанизированной среды и формирование привлекательного облика города. В статье представлены результаты оценки дендрометрических параметров и санитарного состояния зелёных насаждений части Лососинского парка и сквера Второй гидроэлектростанции г. Петрозаводска. На рекреационной территории площадью более 17 га обследовано 3557 экземпляров растений, представляющих 36 видов. Разнообразный ассортимент включает 17 видов древесных растений и 19 видов кустарников. Проведено распределение растений по количеству и по различным категориям жизнеспособности, определены дендрометрические характеристики растений. С целью установления взаимосвязи между дендрометрическими параметрами деревьев был проведён регрессионный анализ. В результате оценки состояния деревьев и кустарников в данном парке было установлено, что 49,8% деревьев и 56,9% кустарников находятся в хорошем состоянии, без признаков ослабления. К ослабленным и сильно ослабленным относится значительная часть деревьев и кустарников, а именно – 43,1% и 39,1% соответственно. Установлено, что 7,1% деревьев и 4% кустарников находятся в неудовлетворительном состоянии. Проведённый анализ структуры парка и состояния насаждений позволяет сформировать геоинформационную систему парка, проводить мониторинговые исследования, вести разработку мероприятий по реконструкции насаждений.

Ключевые слова: городские зелёные насаждения, рекреационные территории, инвентаризация, состояние деревьев и кустарников, дендрометрические характеристики, регрессионный анализ

**EVALUATION OF GREENERY CONDITION AND INDICATION
OF INTERRELATION BETWEEN DENDROMETRIC CHARACTERISTICS
OF TREES ON LANDSCAPE RECREATIONAL TERRITORIES ALONG
THE RIVER LOSOSINKA OF THE CITY OF PETROZAVODSK**

Olkhin Yu.V., Morozova I.V.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: miv12@bk.ru

In the natural frame of the city of Petrozavodsk the greenery along the river of Lososinka has become one of the most significant linking members between the plantation along the coast of Lake Onego and the parkland. This line of plantation along the bed of the river includes Lososinsky Park, which provides for the recreational needs of the residents and has a notable influence on the ecologic quality of the built environment as well as the development of the compelling city image. The article addresses the results of the evaluation of the dendrometric parameters and sanitation conditions of the greenery in the part of Lososinsky Park and the square of the Second hydroelectric power station of the city of Petrozavodsk. On the recreational territory of more than 17 hectares there have been investigated 3557 samples of plants representing 36 species. The wide variety includes 17 species of arboreal plants and 19 species of shrubs. There has been organised classification of the plants by quantity and by different categories of vital capacity and there have been defined the dendrometric characteristics of the plants. In order to define the interrelation between dendrometric parameters of the trees there has been performed a regression analysis. As the result of the evaluation of the trees and shrubs condition there has been estimated that 49,8% of trees and 56,9% of shrubs are in a good condition without signs of weakening. There can be named weakened or severely weakened a notable part of trees and shrubs which is 43,1% and 39,1% correspondingly. There has been states that 7,1% of trees and 4% of shrubs are in a poor condition. The conducted analysis of the structure of the park and the condition of plantation gives an opportunity to form a geoinformation system of the park, to hold monitoring investigations, to develop measures for the greenery reconstruction.

Keywords: urban plantation, recreational territories, inventory check, trees and shrubs condition, dendrometric characteristics, regression analysis

Природно-антропогенные геосистемы населённых мест выполняют важные экологические, архитектурно-планировочные и рекреационные функции. Объекты ландшафтной архитектуры являются значимым

рекреационным ресурсом, включая в себя элементы и компоненты природного ландшафта и инфраструктуры, созданной человеком, предназначенных для отдыха. Исследователи отмечают, что растительный

компонент ландшафтно-рекреационных территорий способствует улучшению экологической обстановки города и качества жизни населения [1]. Зелёные насаждения населённых мест уменьшают загазованность воздуха, поглощают шум, сглаживают эффект резких перепадов температуры, регулируют влажность воздуха, выполняют водоохранные и берегозащитные функции, снижают неблагоприятное воздействие сильного и холодного ветра. В системе озеленения города ключевое рекреационное значение имеют парки, обеспечивающие благоприятную среду для массового отдыха населения, способствующие физическому и психологическому комфорту жителей. Большое значение имеют эстетические качества насаждений парков [2]. К сожалению, факторы городской среды, а также отсутствие благоустройства мест отдыха приводят к потере санитарно-гигиенических и декоративных качеств зелёных насаждений.

Цель исследования – выявить современное состояние древесных растений в Лососинском парке г. Петрозаводска.

Материалы и методы исследования

Лососинский парк расположен в микрорайоне Голиковка г. Петрозаводска. Он протянулся вдоль р. Лососинка по обе стороны от её берегов. С юго-востока парк граничит с набережной Ла-Рошель, жилой застройкой и Центром спортивной гимнастики. С северо-запада – с Лютеранской церковью

Святого Духа, сквером Второй гидроэлектростанции, административными и жилыми зданиями. В центре над парком расположен Красноармейский мост, северо-восточнее от него – Лобановский мост. В окружении парка имеются следующие объекты ландшафтной архитектуры: парк Древлянская роща, сквер Белая Роща, сквер Второй Гидроэлектростанции, сквер Маршала Мерецкова, Лобановский парк и парк Берёзовая роща. Данные объекты относятся к внутригородским зелёным насаждениям общего пользования и в системе озеленения города обеспечивают связь между собой и с загородными насаждениями.

Полевой материал для исследования состояния насаждений был собран в летний период 2020 г. Площадь обследованной территории составила 17,42 га и включала в себя часть Лососинского парка и сквер Второй Гидроэлектростанции. Границы обследованного объекта представлены на рис. 1. Полевые работы проводились на основе плана геодезической съёмки с использованием опубликованных методических разработок инвентаризации городских зелёных насаждений [3]. Исследование состояния насаждений проводилось в пределах выделенных учётных полигонов, ограниченных постоянными планировочными линиями. Нумерация деревьев и кустарников выполнялась в форме двухуровневого списка, т.е. первая цифра соответствовала номеру полигона, а вторая – номеру растения на данном участке.

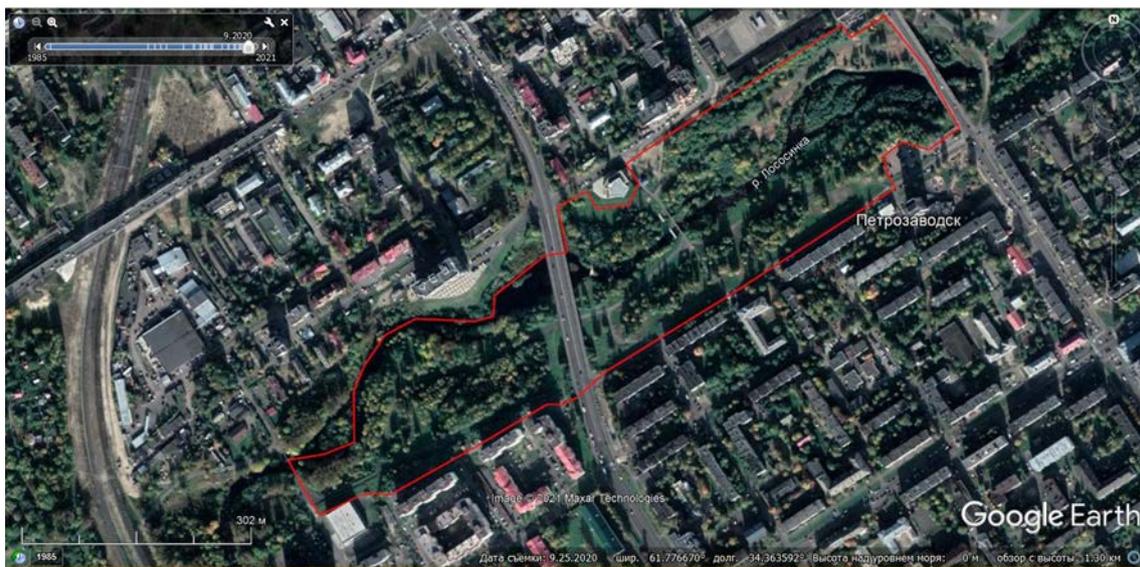


Рис. 1. Границы обследованной территории части Лососинского парка и сквера Второй гидроэлектростанции г. Петрозаводска



Рис. 2. План инвентаризации насаждений части Лососинского парка

Местоположение обследованных древесных растений было зафиксировано на плане инвентаризации (рис. 2), который оформлен с применением системы автоматизированного проектирования AutoCAD 2017 (студенческая версия). Привязка плана выполнена к системе координат WGS-84. Под соответствующим номером обследованное растение записывалось в таблицу учёта деревьев и кустарников. В ходе обследования объекта определяли вид и жизненную форму растений, дендрометрические характеристики, категории жизнеспособности. Диаметр ствола измеряли на высоте 1,3 м с помощью мерной вилки, высоту растений определяли с помощью лазерного высотомера Nikon Forestry, замер диаметров крон проводили в направлении север-юг и восток-запад с использованием лазерного дальномера SNDWAY SW-M50. Качественное состояние деревьев и кустарников оценивалось по внешним признакам с выделением следующих категорий жизнеспособности – «без признаков ослабления», «ослабленные», «сильно ослабленные», «усыхающие», «сухостой текущего года» и «сухостой прошлых лет».

В дальнейшем категории жизнеспособности были объединены в три категории состояния: хорошее («без признаков ослабления»), удовлетворительное («ослабленные», «сильно ослабленные»), неудовлетворительное («усыхающие», «сухостой текущего года» и «сухостой прошлых лет»).

В исследованиях структуры и состояния естественных и искусственных насаждений актуальным является установление взаимосвязей между таксационными показателями [4]. Для выявления взаимосвязи между дендрометрическими характеристиками был проведён регрессионный анализ с использованием блока статистической обработки данных программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Обследованная часть, как и весь парк, расположена вдоль русла реки Лососинка. Наличие на территории объекта природного водоема является выигрышным в силу своей рекреационной привлекательности для посетителей парка. Рельеф парка неоднородный, ровные участки поймы р. Лососинки примыкают к склонам со значительным

перепадом высот. Самая высокая отметка рельефа в пределах обследованного участка составляет 89,6 м над уровнем моря, самая низкая – 64,5 м, таким образом, перепад высот составляет свыше 25 м. Выраженный рельеф способствует образованию множества видовых точек на маршрутах парка, что положительно влияет на рекреационный потенциал территории. Большая часть обследованной территории, около 75 %, находится

на склонах северной и северо-восточной экспозиций, т.е. на относительно плохо прогреваемых участках, получающих небольшое количество солнечной радиации и имеющих невысокую скорость снетотаяния. При проведении инвентаризации зелёных насаждений в Лососинском парке было зарегистрировано 36 видов древесных растений. Из 17 видов деревьев на данном объекте преобладает черёмуха обыкновенная (табл. 1).

Таблица 1

Распределение деревьев по видам и категориям состояния,
средние значения дендрометрических параметров

№ п/п	Название вида дерева	Количество обследованных деревьев, шт.	Состояние			Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Средний диаметр кроны, м
			хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное			
			шт., %	шт., %	шт., %			
1	Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth	548	314/57,3	151/27,6	83/15,1	26,7	14,4	5,2
2	Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	253	160/63,2	85/33,6	8/3,2	30,6	16,9	5,2
3	Вяз гладкий <i>Ulmus laevis</i> Pall.	71	31/43,7	36/50,7	4/5,6	30,7	16,1	5,0
4	Дуб черешчатый <i>Quercus robur</i> L.	3	1/33,3	2/67,7	0/0	25,1	13,3	7,3
5	Ива белая <i>Salix alba</i> L.	1	0/0	1/100	0/0	62,0	18,0	17,0
6	Ива козья <i>Salix caprea</i> L.	244	75/30,7	112/45,9	57/23,4	16,5	8,7	4,2
7	Ива ломкая <i>Salix fragilis</i> L.	2	1/50	0/0	1/50	15,5	8,0	3,8
8	Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L.	1	1/100	0/0	0/0	7,0	5,7	2,9
9	Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	197	176/89,3	20/10,2	1/0,5	14,6	10,4	4,3
10	Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i> Mill.	60	25/41,7	35/58,3	0/0	31,8	14,8	5,6
11	Лиственница сибирская <i>Larix sibirica</i> Ledeb.	11	4/36,4	7/63,6	0/0	43,3	18,3	6,6
12	Ольха серая <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	287	222/77,4	60/20,9	5/1,7	14,0	9,2	4,2
13	Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	51	32/62,7	14/27,5	5/9,8	18,6	7,9	4,4
14	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	5	4/80	0/0	1/20	3,0	2,0	1,0
15	Тополь душистый <i>Populus suaveolens</i> Fisch.	52	4/7,7	47/90,4	1/1,9	48,0	9,7	17,6
16	Тополь дрожащий (осина) <i>Populus tremula</i> L.	63	47/74,6	13/20,6	3/4,8	28,1	12,1	5,4
17	Черёмуха обыкновенная <i>Prunus padus</i> L.	935	288/30,8	617/66	30/3,2	13,8	8,0	4,1
Итого		2784	1385/49,8	1200/43,1	199/7,1	–	–	–

Таблица 2

Распределение кустарников по видам и категориям состояния

№ п/п	Название вида кустарника	Количество обследованных кустарников, шт.	Состояние		
			хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное
			шт., %	шт., %	шт., %
1	Боярышник кроваво-красный <i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	1	1/100	0/0	0/0
2	Бузина красная <i>Sambucus racemosa</i> L.	7	6/85,7	1/14,3	0/0
3	Дерен белый <i>Cornus alba</i> L.	19	12/63,2	7/36,8	0/0
4	Дерен укореняющийся <i>Cornus stolonifera</i> Michx.	2	2/100	0/0	0/0
5	Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L.	19	0/0	16/84,2	3/15,8
6	Ива остролистная <i>Salix acutifolia</i> Willd.	19	2/10,5	17/89,5	0/0
7	Ива пепельная <i>Salix cinerea</i> L.	236	23/9,7	185/78,4	28/11,9
8	Ива прутовидная <i>Salix viminalis</i> L.	41	15/36,6	26/63,4	0/0
9	Ива пятитычинковая <i>Salix pentandra</i> L.	57	8/14	49/86	0/0
10	Ирга круглолистная <i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	1	1/100	0/0	0/0
11	Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.	7	6/85,7	1/14,3	0/0
12	Карагана древовидная <i>Caragana arborescens</i> Lam.	3	3/100	0/0	0/0
13	Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	142	142/100	0/0	0/0
14	Пузыреплодник калинолистный <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	1	1/100	0/0	0/0
15	Роза майская <i>Rosa majalis</i> Herrm.	30	30/100	0/0	0/0
16	Роза морщинистая <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	1	1/100	0/0	0/0
17	Сирень обыкновенная <i>Syringa vulgaris</i> L.	2	2/100	0/0	0/0
18	Снежноягодник белый <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Blake,	27	27/100	0/0	0/0
19	Спирея иволистная <i>Spiraea salicifolia</i> L.	158	158/100	0/0	0/0
Итого		773	440/56,9	302/39,1	31/4,0

Количество деревьев этого вида составляет 33,6% от общего числа деревьев, выявленных в обследованной части парка. Подавляющее большинство деревьев на объекте, а именно 88,5%, представлено шестью видами – берёза повислая, берёза пушистая,

ива козья, клён остролистный, ольха серая, черёмуха обыкновенная. Достаточно богатый видовой состав деревьев и кустарников является положительной чертой данного парка и может рассматриваться в качестве хорошей основы для формирования разно-

образных пейзажных картин. К недостаткам следует отнести отсутствие вдоль берега реки специально запроектированных посадок, сформировавшиеся порослевые загущенные насаждения, снижающие эстетические качества береговых пейзажей. Необходимы мероприятия по уходу за этими насаждениями, направленные на повышение их декоративности.

Пространственное распределение растений по категориям состояния (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное) представлено на плане инвентаризации, фрагмент которого приведён на рис. 2. В ходе обследования учтено 1385 деревьев, находящихся в хорошем состоянии, что составляет 49,8% от общего количества деревьев (табл. 1). Удовлетворительное состояние отмечено у 1200 деревьев, что составляет 43,1% от общего числа деревьев. В неудовлетворительном состоянии находилось 199 деревьев, или 7,1% от общего числа деревьев.

Данные, приведённые в табл. 1, свидетельствуют, что видами деревьев с самым большим количеством экземпляров в хорошем состоянии являются: берёза повислая – 314 шт. (57,3% от общего числа деревьев данного вида), черёмуха обыкновенная – 288 экземпляров (30,8% от общего числа деревьев данного вида), ольха серая – 222 шт. (77,4% от общего числа деревьев данного вида), клён остролистый – 176 экземпляров (89,3% от общего числа деревьев данного вида), берёза пушистая – 160 растений (63,2% от общего числа деревьев данного вида). Эти 5 видов составляют 83,8% от всего числа деревьев, находящихся в хорошем состоянии.

Наибольшее число деревьев в удовлетворительном состоянии отмечено у черёмухи обыкновенной – 617 шт. (66% от общего числа деревьев данного вида). Еще два вида – берёза повислая и ива козья – имеют значительное число растений в удовлетворительном состоянии – 151 и 112 экземпляров соответственно. Максимальное число экземпляров в неудовлетворительном состоянии было обнаружено у следующих видов деревьев: берёза повислая – 83 шт. (15,1% от общего числа деревьев данного вида), ива козья – 57 шт. (23,4% от общего числа деревьев данного вида), черёмуха обыкновенная – 30 шт. (3,2% от общего числа деревьев данного вида).

В парке довольно разнообразный видовой состав кустарников, выявлено 19 видов, из которых преобладает ива пепельная (табл. 2). Количество экземпляров этого

вида составляет 37% от общего числа кустарников в границах обследованной части парка.

На объекте обнаружено 440 кустарников, соответствующих хорошему состоянию, что составляет 56,9% от общего количества кустарников. В удовлетворительном состоянии находятся 302 кустарника, или 39,1% от общего числа кустарников. В неудовлетворительном состоянии находился 31 экземпляр кустарников (4%). Из данных, приведённых в табл. 2, следует, что видом кустарника с самым большим количеством экземпляров в хорошем состоянии – 158 штук (100% от общего числа кустарников данного вида) – является спирея иволистная.

Фактически подготовлена картографическая и тематическая основа для формирования геоинформационной системы парка.

Оценка состояния парковых насаждений включает проведение анализа дендрометрических характеристик деревьев. Были определены средние значения диаметра ствола на высоте 1,3 м, среднего диаметра кроны, высоты. В результате оценки средних значений дендрометрических характеристик деревьев установлено, что в парке сформированы достаточно крупные структурные насаждения. Средняя высота деревьев имеет величину 12,1 м, средний диаметр на высоте 1,3 м – 22,5 см, средний диаметр кроны – 4,9 м. В табл. 1 приведены средние значения дендрометрических параметров деревьев по видам.

На территории объекта исследования достаточно большое количество крупной кустарниковой растительности и кустовидной поросли. Это подтверждается характеристикой средних значений высоты, диаметра ствола на высоте 1,3 м, среднего диаметра кроны по кустарникам. Так, средняя высота кустарников составила 3,1 м, средний диаметр ствола – 4,7 см, средний диаметр кроны – 2,7 м.

Для установления взаимосвязи между дендрометрическими характеристиками был проведён регрессионный анализ по видам деревьев с количеством учтённых экземпляров более 50 шт. Общее число деревьев, охваченных данным анализом, составило 2761 шт., или 99,2% от общего числа деревьев. Были рассчитаны значения переменных и получены корреляционные уравнения связи. В табл. 3 представлены уравнения связи среднего диаметра на высоте 1,3 м ($d_{1,3}$) со средней высотой (h) и средним диаметром кроны (D_k).

Таблица 3

Корреляционные уравнения, описывающие связь среднего диаметра ствола на высоте 1,3 м ($d_{1,3}$) со средним диаметром кроны (D_k) и средней высотой (h)

Название вида дерева	Корреляционное уравнение	Множественный коэффициент корреляции (R)	Коэффициент детерминации (R^2)
Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth	$d_{1,3} = 5,12+0,72h+2,16D_k$	0,65	0,42
Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	$d_{1,3} = 0,77+0,51h+4,10D_k$	0,63	0,39
Вяз гладкий <i>Ulmus laevis</i> Pall.	$d_{1,3} = -29,04-0,20h+12,50D_k$	0,74	0,55
Ива козья <i>Salix caprea</i> L.	$d_{1,3} = 2,99+0,53h+2,11D_k$	0,50	0,25
Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	$d_{1,3} = 1,72+1,12h +0,29D_k$	0,90	0,82
Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i> Mill.	$d_{1,3} = -5,65+1,10h +3,82D_k$	0,77	0,59
Ольха серая <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	$d_{1,3} = 1,51+1,28h +0,19D_k$	0,77	0,59
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	$d_{1,3} = -1,06+0,76h +3,09D_k$	0,86	0,74
Тополь душистый <i>Populus suaveolens</i> Fisch.	$d_{1,3} = -20,24+3,43h +0,81D_k$	0,64	0,41
Тополь дрожащий (осина) <i>Populus tremula</i> L.	$d_{1,3} = -16,96+0,38h +7,44D_k$	0,97	0,94
Черемуха обыкновенная <i>Prunus padus</i> L.	$d_{1,3} = 3,97+1,18h +0,09D_k$	0,54	0,29

По всем проанализированным видам деревьев выявлены положительные значения множественного коэффициента корреляции (R) и коэффициента детерминации (R^2), что свидетельствует о наличии связи между оцениваемыми дендрометрическими характеристиками. Наибольшие значения множественного R и R^2 обнаружены для характеристик тополя дрожащего, они составили 0,97 и 0,94 соответственно (табл. 3). Коэффициент детерминации не ниже 0,5 получен для следующих видов – вяз гладкий, клён остролистный, липа мелколистная, ольха серая, рябина обыкновенная, тополь дрожащий. Результаты регрессионного анализа позволяют сделать вывод, что для данных видов рассчитанные модели являются приемлемыми. Для остальных видов зависимость между средним диаметром на высоте 1,3 м, средней высотой и средним диаметром кроны оказалась слабее. Так, у берёзы повислой, берёзы пушистой, ивы козьей, тополя душистого, черёмухи обыкновенной коэффициент корреляции имеет значение от 0,5 до 0,65, а значение коэффициента детерминации – от 0,25 до 0,42. Практическое применение уравнений для данных видов является малоприменимым.

Заключение

Подготовлена картографическая и тематическая основа для формирования геоинформационной системы парка и проведения мониторинговых исследований.

В ходе обследования городской рекреационной парковой территории на площади 17,42 га всего было учтено 3557 экземпляров древесных растений. Установлено, что в хорошем состоянии находятся 1385 деревьев и 440 кустарников, что суммарно составляет около 51% от их общего числа. Результаты исследования показывают, что значительное количество древесных растений парка ослаблены. В ослабленном состоянии находятся 43,1% деревьев и 39,1% кустарников. Обнаружены 230 растений, или 6,5%, в неудовлетворительном состоянии. Очевидно, что необходимы мероприятия по формированию насаждений и по улучшению их санитарного и декоративного состояния. Актуальность таких работ не вызывает сомнения и подтверждается исследованиями [5]. Полученные результаты оценки состояния насаждений части Лососинского парка позволяют вести мониторинг, разработать решения по содержанию

и эксплуатации парка, а также предложить проекты реконструкции планировки и объёмно-пространственной структуры.

Оценка дендрометрических характеристик позволяет сделать вывод, что парковая территория имеет достаточно крупные сформированные насаждения преимущественно из деревьев. Средние значения высоты и диаметра ствола на высоте 1,3 м достигают 11 и 21,3 м соответственно. Кустарники также достаточно крупные, их средняя высота составляет 3,1 м, а средний диаметр ствола – 4,7 м. Это связано с большим количеством крупной порослевой ивы на объекте.

Для более чем 99% деревьев определены регрессионные уравнения взаимосвязи среднего диаметра ствола на высоте 1,3 м со средним диаметром кроны и средней высотой. Связь между оцениваемыми дендрометрическими характеристиками установлена для всех проанализированных видов деревьев. Средняя или тесная связь между отмеченными параметрами и приемлемые регрессионные модели получены для шести видов деревьев, это вяз гладкий, клён остролиственный, липа мелколистная, ольха серая, рябина обыкновенная, тополь дрожащий. Регрессионные уравнения взаимосвя-

зи дендрометрических показателей важны в исследовании структуры насаждений рекреационных территорий. При выполнении дешифрирования и анализа насаждений дистанционными методами выявленные зависимости могут быть использованы при определении дендрометрических характеристик. Следует продолжить подобные исследования на других объектах ландшафтной архитектуры.

Список литературы

1. Чомаева М.Н. Роль зелёных насаждений для городской среды // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 4–3. С. 12–14. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10387.
2. Аткина Л.И., Гневнов Е.С. Оценка эстетического состояния насаждений парков окраин г. Екатеринбурга и пути их улучшения // Хвойные бореальной зоны. 2013. Т. 30. № 1–2. С. 36–41.
3. О Методических рекомендациях по оценке жизнеспособности деревьев и правилам их отбора и назначения к вырубке и пересадке: утв. Постановлением Правительства Москвы от 30.09.2003 г. № 822–ПП. М.: 2003. 48 с.
4. Ковязин В.Ф., Нгуен Т.Т. Методика определения лесоводственно-таксационных показателей городских насаждений с применением уравнений связи // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. № 4. С. 82–90. DOI: 10.12737/article_5a3cf017bf5e43.49082745.
5. Воскобойникова И.В., Телепина Ю.В., Калижук В.А. Эколого-рекреационная оценка парка им. И.М. Поддубного в г. Ейске // Принципы экологии. 2020. № 3. С. 87–97. DOI: 10.15393/j1.art.2020.10102.