

Краткие сообщения

УДК 582.47

В.Ф. Ковязин, Т.Т. Нгуен

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ НА ПАРКОВОЙ УЛИЦЕ ПУШКИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В Пушкинском районе Санкт-Петербурга размещены исторические императорские резиденции, такие как Екатерининский парк Государственного музея заповедника «Царское село». В северо-восточной части парка ведутся реставрационные земляные работы, которые нарушили водный режим не только на землях парка, но и на рядом расположенных улицах. Целью данной работы явилось изучение санитарного состояния рядовых посадок липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) на Парковой улице, расположенной вблизи объекта строительства. Объектом исследований являются деревья липы мелколистной, их санитарное состояние. В августе 2015 г. обследовано 253 дерева. При обследовании также замерялись высота и диаметр дерева, оценивалось состояние кроны и ствола. Деревья липы мелколистной характеризуются сильной степенью поражения, наличием большого количества морозобоин с признаками гнили и наростов на стволе. Для деревьев также характерно побурение листвы. На усыхающих побегах обнаружен некроз коры, появление которого указывает на сильное ослабление деревьев от абиотических факторов. Изучение зависимости состояния деревьев от таксационных характеристик показало, что в очаге поражения усыхают растения всех ступеней толщины и высот, а вне очага отмечено незначительное усыхание кроны у деревьев с диаметром ствола 28–32 см и высотой 16,1–18,0 м. Предложены мероприятия по улучшению санитарного состояния и профилактике лечения деревьев липы мелколистной.

Ключевые слова: состояние деревьев, липа мелколистная, усыхания кроны, патология ствола.

В статье приводятся результаты исследований рядовых посадок липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) на Парковой улице Пушкинского района Санкт-Петербурга. Полученные результаты позволили установить санитарное состояние деревьев липы мелколистной. Выявлены причины поражения растений болезнями и выявлена зависимость заболеваний растений от их таксационных показателей. Рекомендованы мероприятия по улучшению состояния древесных растений.

Объект и методы исследований

Парковая улица длиной 2,1 км находится в Пушкинском районе Санкт-Петербурга. Первоначально эта улица называлась Большой почтовой дорогой, а 1 апреля 1832 года улица получила название «Волконская», в честь князя Волконского, управляющего кабинетом министров России. 4 сентября 1919 года ее переименовали в шоссе Урицкого. После Великой Отечественной войны (23 мая 1949 года) она получила современное название, поскольку ее нечетная сторона проходит вдоль Екатерининского парка Государственного музея заповедника «Царское село» [1; 2]. По ее четной стороне находятся жилые дома и архитектурные памятники. В середине улицы расположен особняк графа В.В. Гудовича, а в конце – казармы лейб-гвардии 4 стрелкового Императорской фамилии полка. По обе стороны улицы располагаются линейные посадки липы мелколистной, высаженной крупномерным посадочным материалом около 60 лет назад. Местонахождение и границы улицы приведены на рис. 1 [3].

Полевые учеты растений проводились методом оценки состояния каждого дерева. Состояние древесных растений оценивалось по степени усыхания кроны и наличию повреждений и заболеваний на стволе дерева. В августе 2015 года обследовано 253 дерева.

Каждый признак оценивался качественным показателем – распространенностью болезни в процентах, а усыхание кроны дерева и количественным – степенью ее усыхания в баллах по приведенной шкале [4; 5] (табл. 1).

Статистическая оценка распределения больных деревьев в пределах однородных групп осуществлялась с использованием формулы доверительного интервала данных наблюдений с учетом ошибки при альтернативном распределении признаков [6; 7].

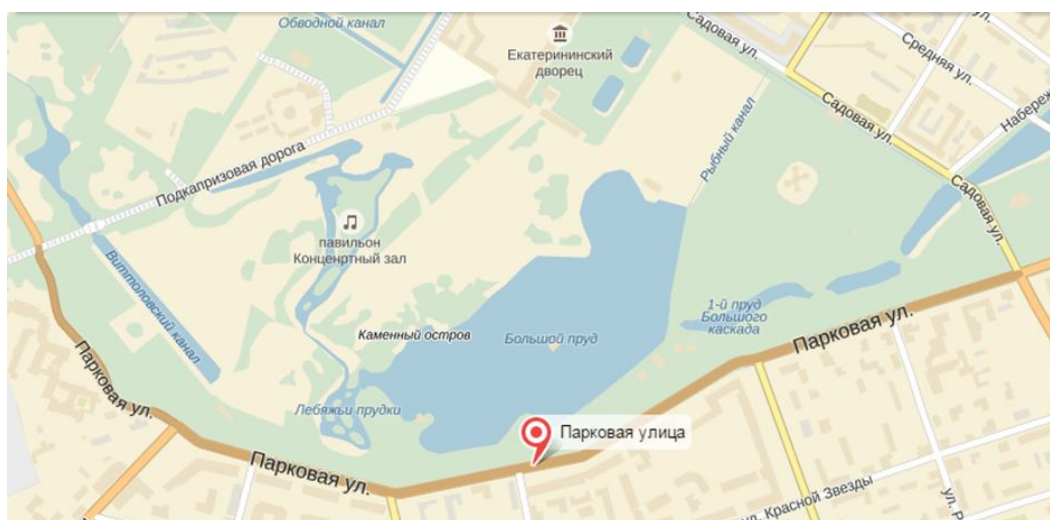


Рис. 1. Карта-схема улицы Парковой

Таблица 1

Баллы состояния древесных растений

Балл состояния растения	Доля усохших ветвей кроны, %
0	Признаки усыхания кроны отсутствуют
1	Усохло до 25 % ветвей кроны
2	Усохло 26–50 % ветвей кроны
3	Усохло 51–75 % ветвей кроны
4	Усохло более 75 % ветвей кроны

Распространенность болезни (повреждений) (P) устанавливалась по формуле

$$P = \frac{n}{N} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где n – число вариантов с данным признаком патологии; N – общее число учтенных растений.

Ошибка выборки (S_p) рассчитывалась по формуле альтернативного варьирования при бесповторной выборке [6]:

$$\pm S_p = \sqrt{\frac{P(100 - P)}{N}}\%, \quad (2)$$

где P – распространенность болезни (повреждения), %.

Ошибка учета средней арифметической степени усыхания кроны (m) определялась по формуле:

$$\pm m = \sqrt{\frac{S_x}{n_1}}, \quad (3)$$

где S_x – среднее квадратическое отклонение признака; n_1 – общее число больных (поврежденных) растений.

Среднее квадратическое отклонение устанавливалось с использованием таблицы приближенного вычисления по формуле [6]

$$S_x = (R_{\max} - R_{\min})k, \quad (4)$$

где $R_{\max}$ – максимальное значение развития усыхания кроны (балл); $R_{\min}$ – минимальное значение развития усыхания кроны (балл), k – коэффициент, соответствующий данному числу учтенных растений (табл. 2).

Степень усыхания кроны (развитие) дерева (R) устанавливалась по формуле

$$R = \frac{\sum ab}{n}, \quad (5)$$

где $\sum ab$ – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий балл поражений (b);
 n – общее число больных (поврежденных) растений.

Таблица 2

Коэффициенты k для приближенного вычисления среднего квадратического отклонения

Число наблюдений (N)	Коэффициент Пирсона (k)	Число наблюдений (N)	Коэффициент Пирсона (k)
2	0,886	12	0,307
3	0,591	14	0,294
4	0,486	16	0,283
5	0,43	18	0,275
6	0,395	20	0,268
7	0,37	30	0,245
8	0,351	40	0,231
9	0,337	50	0,222
10	0,325	51 и более	0,221

Репрезентативность выборочных данных о распространенности и развитии болезней и повреждений определяется в пределах $P \pm S_p$ и соответственно $R \pm m$, что соответствует 70 % вероятности события.

При обследовании насаждений особую трудность представляло определение так называемой скрытой гнили. Дело в том, что плодовые тела грибов – возбудителей гнилей – появляются, когда развитие болезни бывает значительным, а наличие гнили можно установить только по косвенным признакам. Возбудители гнили ядровой древесины растущего дерева проникают обычно через глубокие механические повреждения и сучья, имеющие ядро. Такие сучья часто темноокрашенные, вплоть до черного цвета, пропитаны смолами и дубильными веществами. Местом проникновения возбудителей стволовых гнилей являлись пожарные подсушены, возникшие после поражения коры и наружных слоев древесины комля [8].

Результаты и их обсуждение

Обследование насаждений липы мелколистной проводилось в связи с тем, что в пределах линейных посадок на Парковой улице появился очаг усыхания деревьев от Учебного центра до улицы Радищева на повышенном элементе рельефа. Данные обследования представлены в табл. 3.

Таблица 3

Общее состояние липы мелколистной на Парковой улице

Возраст деревьев, лет	Усыхание кроны		Патология ствола, %		
	распространенность, %	развитие, балл	морозобоина	гниль, дупло	наросты
Очаг усыхания					
20	100	4,3÷4,7	0	0	0
Вне очага усыхания					
60	100	3,3÷3,7	50÷78	14÷40	14÷40
60	11÷35	0÷0,3	25÷51	25÷51	25÷51

Деревья в очаге усыхания характеризуются сильной степенью поражения кроны (особенно в возрасте 20 лет), наличием большого количества морозобоин с признаками гнили и наростов. Возбудителем белой полосатой гнили древесины у липы чаще выступает ложный трутовик. Для этих деревьев так же характерно побурение листвы. На усыхающих побегах обнаружен некроз коры (возбудитель – сумчатый гриб с конидиальной стадией *Cytospora carphosperma* Fr. [9]) – цитоспороз, появление которого указывает на сильное ослабление деревьев от абиотических факторов. По нашему мнению, таковыми могут выступать нарушение гидрогеологии территории и накопление хлоридов в

почве при сбрасывании в районе пересечения улиц убранный снег с проезжей части и, как следствие, отравление ими корневых систем деревьев.

Изучение зависимости состояния деревьев от их таксационных характеристик показало, что в очаге поражения усыхают растения всех ступеней толщины и разных высот. А вне очага отмечено незначительное усыхание кроны у деревьев липы со ступени толщины 28,1–32 см и высотой 16,1–18,0 м, то есть практически у самых толстомерных и высоких экземпляров (табл. 4, 5). Очевидно, это объясняется недостаточной функцией корневых систем деревьев при их мощной кроне.

Таблица 4

Состояние липы мелколистой на Парковой улице в зависимости от ступени толщины

Ступени толщины, см	В очаге усыхания		Вне очага усыхания	
	распространенность, %	развитие, балл	распространенность, %	развитие, балл
12–16	100	3,0	–	–
16,1–20	100	3,3÷4,1	–	–
20,1–24	100	3,2÷3,8	0	0
24,1–28	–	–	0	0
28,1–32	–	–	53÷97	0,5÷1,1
32,1–36	–	3,0	–	–
36,1–40	100	4,0	–	–
40,1–52	–	–	0	0

С целью предотвращения очагов усыхания деревьев липы мелколистой рекомендуем [9]:

- запретить сбрасывание снега на зоны произрастания древесной породы;
- провести уборку усохших и усыхающих деревьев (усыхание кроны более 50 %) и заменить их молодыми растениями;
- вести мониторинг за состоянием растений, особенно толстомерных и высоких деревьев, и при появлении признаков гнили, дупел и механических повреждений ствола проводить лечебные мероприятия;
- осуществлять полив деревьев в засушливые годы.

Таблица 5

Состояние липы мелколистой на Парковой улице в зависимости от высоты дерева

Высота деревьев, м	В очаге усыхания		Вне очага усыхания	
	Распространенность, %	Развитие, балл	Распространенность, %	Развитие, балл
6–8	100	3,3–3,7	–	–
8,1–10	100	4,0	–	–
10,1–12	100	2,8÷4,2	–	–
12,1–14	100	4,0	0	0
14,1–16	–	–	0	0
16,1–18	–	–	67	0,3÷1,1
18,1–20	–	–	100	1,0

Заключение

Земляные работы, проводимые в Екатерининском парке Государственного музея-заповедника «Царское Село», привели к нарушению водного режима территории, что привело к ухудшению состояния древесных растений на прилегающих к парку землях. Исследования деревьев липы мелколистой на прилегающей к парку улице Парковой показали, что растения в очаге усыхания характеризуются сильной степенью поражения кроны. В очаге поражения усыхают растения всех ступеней толщины и разных высот, то есть болезнью поражается липа мелколистная независимо от таксационных показателей деревьев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туманова Н.Е. Екатеринбургский парк. Л.: Стройиздат, 1977. 159 с.
2. Парковая улица Пушкинского района. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 25.11.2015).
3. Журавлев И.И. Защита зеленых насаждений от болезней. М.: Лесная промышленность, 1966. 232 с.
4. Ковязин В.Ф., Минкевич И.И., Шабнов В.М. Древесные породы зеленых насаждений Санкт-Петербурга и Пушкина, мониторинг их состояния и способы его улучшения. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2002. 88 с.
5. Минкевич И.И. Эпифитотии грибных болезней древесных пород. Л.: ЛГУ, 1986. 118 с.
6. Минкевич И.И., Захарова Т.И. Математические методы в фитопатологии. Л.: Колос, 1977. 48 с.
7. Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 384 с.
8. Минкевич И.И., Дорофеева Т.Б., Ковязин В.Ф. Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2011. 160 с.
9. Установить болезни зеленых насаждений и разработать рекомендации по их оздоровлению. Отчет по НИР. Рук. проф. И.И. Минкевич. СПб.: ЛТА, 2001. 41 с.

Поступила в редакцию 31.01.16

V.F. Kovyazin, T.T. Nguen

**THE SANITARY CONDITION OF *TILIA CORDATA* MILL ON PARK STREET
OF PUSHKIN DISTRICT OF ST. PETERSBURG**

In the Pushkin district of St. Petersburg there are historic Imperial residences such as the Catherine Park of the state Museum reserve "Tsarskoe Selo". In the North-Eastern part of the Park restoration earthworks are carried out, which broke the water regime not only in the lands of the Park, but in adjacent streets. The aim of this work was to study the sanitary condition of ordinary plants of *Tilia cordata* Mill. on Park street, located near the construction site. The objects of research were the trees of *Tilia cordata*, their sanitary condition. During August 2015 a survey of 253 trees has been done. Within the survey, the height and diameter of trees were measured; the crown and stem condition was assessed. Trees of *Tilia cordata* Mill. are characterized by a strong degree of injury, a presence of a large number of frost-clefts with signs of rot and growths on the trunk. Trees are also characterized by the browning of the foliage. On drying shoots necrosis of the bark was revealed, which indicates severe weakening of the trees from abiotic factors. The study of the dependence of trees' condition on taxation characteristics showed that plants of all degrees of thickness and heights dry out in the center of destruction, while outside the center we observe slight drying of the crown of trees with a trunk diameter of 28,1–32 cm and height 16,1–18,0 m. Measures to improve sanitary conditions and prevent treatment of trees of *Tilia cordata* Mill are proposed.

Keywords: trees condition, *Tilia cordata*, drying of crown, pathology of barrel.

REFERENCE

1. Tumanova N.E. *Ekaterinburgskij park* [Ekaterinburg park], L.: Strojizdat, 1977, 159 p. (in Russ.).
2. *Parkovaja ulica Pushkinskogo rajona* [Parkovaya street Pushkin District], URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (accessed: 25.11.2015) (in Russ.).
3. Zhuravlev I.I. *Zaschita zelenyh nasazhdenij ot boleznej* [Protection of green plantings against diseases], M.: Lesnaja promyshlennostj, 1966, 232 p. (in Russ.).
4. Kovjazin V.F., Minkevich I.I., and Shabnov V.M. *Drevesnye porody zelenyh nasazhdenij Sankt-Peterburga i Pushkina, monitoring ih sostojanija i sposoby ego uluchshenija* [Timbers green spaces of St. Petersburg and Pushkin, monitoring their condition and ways to improve it], SPb.: Izd-vo SPbGPU, 2002, 88 p. (in Russ.).
5. Minkevich I.I. *Epifitotii gribnyh boleznej drevesnyh porod* [Epiphytotics fungal diseases of wood for generation], L.: LGU, 1986, 118 p. (in Russ.).
6. Minkevich I.I. and Zaharova T.I. *Matematicheskie metody v fitopatologii* [Mathematical methods in plant pathology], L.: Kolos, 1977, 48 p. (in Russ.).
7. Truhacheva N.V. *Matematicheskaja statistika v mediko-biologicheskikh issledovaniyah s primeneniem paketa Statistica* [Mathematical Statistics in biomedical research using Statistica package], M.: GEOTAR-Media, 2012, 384 p. (in Russ.).
8. Minkevich I.I., Dorofeeva T.B., and Kovjazin V.F. *Fitopatologija. Bolezni drevesnyh i kustarnikovyh porod* [Plant pathology. Diseases of trees and shrubs], SPb.: Lantj, 2011, 160 p. (in Russ.).
9. *Ustanovitj bolezni zelenyh nasazhdenij i razrabotatj rekomendacii po ih ozdorovleniju. Otchet po NIR. Ruk. prof. Minkevich I.I.* [Install disease green spaces and develop recommendations for their improvement. The report on the research. Hands. prof. Minkevich I.I.], SPb.: LTA, 2001. 41 p. (in Russ.).

Ковязин Василий Федорович,
доктор биологических наук, профессор, зам. зав. кафедрой
инженерной геодезии

ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»
199026, Россия, г. Санкт-Петербург, 21 линия В.О., 2
E-mail: vfkedr@mail.ru

Нгуен Тхюи Тхи, аспирантка кафедры лесоводства
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
194021, Россия, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5
E-mail: thuynguyenafc@gmail.com

Kovyazin V.F.,
Doctor of Biology, Professor, Deputy head
of the Department of engineering geodesy
National mineral resources University "Gorniy"
21 Liniya V.O., 2, Saint-Petersburg, Russia, 199026
E-mail: vfkedr@mail.ru

Ngyen T.T., postgraduate student
at Department of forestry
Saint-Petersburg State Forest Technical University
Institutsky per., 5, Saint-Petersburg, Russia, 194021
E-mail: thuynguyenafc@gmail.com