

ДЕНДРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРЕВЬЕВ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ  
В УРБОЭКОСИСТЕМАХYu.M. Avdeev, A.E. Kostin,  
Yu.V. Mokretsov, Yu.P. PopovDENDROMETRICAL INDICES OF TREES OF DIFFERENT ECOLOGICAL FORMS  
IN URBAN ECOSYSTEMS

**Авдеев Ю.М.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. городского кадастра и геодезии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

**Костин А.Е.** – канд. с.-х. наук, преп. отдела теоретического обучения Ярославского железнодорожного колледжа, г. Ярославль. E-mail: kostin.anton2013@yandex.ru

**Мокрецов Ю.В.** – канд. экон. наук, ст. преп. каф. административно-правовых дисциплин Вологодского института права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

**Попов Ю.П.** – ст. преп. каф. городского кадастра и геодезии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: cyraxhenos@mail.ru

**Avdeev Yu.M.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof. Chair of City Inventory and Geodesy, Vologda State University, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

**Kostin A.E.** – Cand. Agr. Sci., Lecturer, Department of Theoretical Training, Yaroslavl Railway College, Yaroslavl. E-mail: kostin.anton2013@yandex.ru

**Mokretsov Yu.V.** – Cand. Econ. Sci., Asst, Chair of Administrative and Legal Disciplines, Vologda Institute of Law and Economy, Federal Penitentiary Service, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

**Popov Yu.P.** – Asst, Chair of City Inventory and Geodesy, Vologda State University, Vologda. E-mail: cyraxhenos@mail.ru

Цель исследования – оценка дендрометрических параметров деревьев внутривидовых форм *Pinus sylvestris* в Михальцевской роще г. Вологды. Задачи исследования: произвести закладку пробных площадей и сделать описание насаждений объекта; провести комплекс ландшафтно-таксационных исследований. В ходе проведения исследования заложены пробные площади с проведением на них комплекса работ по ландшафтной таксации. Замерены дендрометрические показатели древесных стволов. Для интерпретации материала применялась классификация деревьев по формам кроны. Статистическая обработка проведена на базе Ms Excel. Насаждения рощи представлены сосной обыкновенной с примесью ели европейской (возраст 50–90 лет, средний диаметр ствола на высоте 1,3 м – 27 см, средняя высота деревьев – 25 м, тип лесорастительных условий – сосняк-кисличник). На примере всех рассмотренных форм *Pinus sylvestris* выявлены корреляционные зависимости между

дендрометрическими показателями деревьев: высокая корреляционная связь между числом сучьев на одном погонном метре, диаметрами у основания сучка и диаметром кроны дерева. Крупнее ветви и сучья при наименьшем их количестве на погонном метре формируются у ширококромной вариации, а самые маленькие с наибольшим числом на погонном метре – у узкокромной формы. Размер кроны дерева достаточно сильно взаимосвязан с формированием дендрометрических параметров деревьев *Pinus sylvestris*. При создании и эксплуатации рекреационных лесопарковых объектов следует принимать во внимание такой важный диагностический признак, как характер габитуса кроны *Pinus sylvestris*, который во многом является определяющим состоянием, эстетичность и декоративность насаждений.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, рекреация, урбанизированная среда, памятник природы.

The research objective was the assessment of dendrometrical parameters of trees of intraspecific *Pinus sylvestris* forms in Mikhaltsevsky grove of Vologda. The research problems were to make the laying of trial areas and to make the description of plantings of the object; to conduct the complex of landscape and taxation researches. During the research were put trial areas with carrying out the complex of works on them on landscape valuation. Dendrometrical indicators of wood trunks were measured. The classification of trees by crown forms was applied to the interpretation of material. Statistical processing was carried out on the basis of Ms Excel. The plantings of grove were represented by *Pinus sylvestris* mixed with European fir-tree (age of 50–90 years, average diameter of the trunk at the height of 1.3 m – 27 cm, average height of trees was 25 m, the type of forest vegetation conditions was pine wood). On the example of all considered *Pinus sylvestris* forms correlation dependences between dendrometrical indicators of trees were revealed: high correlation communication between the number of boughs on one running meter, diameters at the basis of the knot and diameter of a crown. Larger branches and boughs at their smallest quantity on running meter were formed in wide crowned variation and the smallest with the greatest number on running meter – in narrow crowned form. The size of the crown was rather strongly interconnected with the formation of dendrometrical parameters of trees of *Pinus sylvestris*. At creation and operation of recreational forest-park facilities it is necessary to take such important diagnostic sign as character of habitus of *Pinus sylvestris* crown which in many respects is defining the state, esthetics and decorative effect of plantings into account.

**Keywords:** anthropogenous loading, recreation, urbanized environment, a nature sanctuary.

**Введение.** Сохранение и поддержание устойчивости урбанизированной среды – это важная проблема современности [1–3].

Для повышения устойчивости городской среды следует использовать древесные породы с разнообразием их экологических форм [4].

Морфологические различия внутри вида связаны с экологическими свойствами почв, дендрометрическими показателями дерева, которые в основном определяются формой кроны и параметрами ствола [5–7].

Важными дендрометрическими параметрами, которые должны приниматься во внимание при формировании устойчивых экосистем, являются протяженность части ствола без сучьев, с сухими мертвыми сучьями, живой части кроны; число сучьев на одном погонном метре и их средний диаметр [8, 9]. Данные показатели определяют состояние, эстетичность и декоративность насаждений [4].

**Цель исследования.** Оценка дендрометрических параметров деревьев внутривидовых форм сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Михальцевской роще г. Вологды.

**Задачи исследования:**

- 1) произвести закладку пробных площадей и сделать описание насаждений объекта;
- 2) провести комплекс ландшафтно-таксационных исследований.

**Методы и результаты исследования.** В ходе проведения исследования заложены пробные площади с проведением на них комплекса работ по таксации [9]. Замерены дендрометрические показатели древесных стволов.

Для интерпретации материала применялась классификация деревьев по формам кроны [4]:

1. У деревьев сосны обыкновенной с узкокронной формой формируются кроны диаметром до 2 м, наблюдается плотная охвоенность на ветвях, при этом сама хвоя короткая или средняя по длине, темно-зеленого цвета. Ветви первого порядка тонкие, диаметром до 3 см, отходят от осевого побега под углом 30–45°.

2. Деревья ширококронной формы сосны обыкновенной имеют диаметр кроны более 4 м. В кроне охвоенность ветвей неплотная, хвоя различной длины – встречаются как короткие, так и длинные экземпляры темно- и светло-зеленого цвета. Ветви первого порядка толстые, по диаметру до 6 см и более, отходят от осевого побега под углом 60–90°.

3. К промежуточной форме сосны обыкновенной относятся древесные особи, занимающие промежуточное положение между узко- и ширококронной формами. Крона имеет ажурную форму с плотной и редкой охвоенностью ветвей. Хвоя светло-зеленая, средняя по длине. Ветви первого порядка средние по толщине, отходят от осевого побега под углом 60–90°. Количество ветвей в мутовке чаще меньше, чем

у деревьев узкокромной формы, но больше, чем у ширококромной.

Статистическая обработка проведена на базе Ms Excel.

Михальцевская сосновая роща – памятник природы областного значения г. Вологды (площадь 36 га). Насаждения рощи представлены сосной обыкновенной с примесью ели европей-

ской (возраст 50–90 лет, средний диаметр ствола на высоте 1,3 м 27 см, средняя высота деревьев 25 м, тип лесорастительных условий – сосняк-кисличник).

Дендрометрические параметры крон деревьев сосны обыкновенной различных экологических форм представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Дендрометрические параметры крон деревьев сосны обыкновенной различных экологических форм**

Дендрометрический параметр кроны	Экологическая форма		
	Узкокромная (диаметр менее 2 м)	Промежуточная (диаметр от 2 до 4 м)	Ширококромная (диаметр более 4 м)
Длина бессучковой зоны ствола, м: среднее значение	0,8±0,01	0,7±0,01	0,6±0,01
точность опыта	1,3	1,4	2,0
достоверность среднего значения	80	70	60
Длина зоны ствола с мертвыми сучками, м: среднее значение	17,7±0,02	18,5±0,02	16,3±0,02
точность опыта	0,1	0,1	0,1
достоверность среднего значения	885	925	815
Длина живой кроны, м: среднее значение	4,6±0,02	5,7±0,02	9,5±0,02
точность опыта	0,4	0,4	0,2
достоверность среднего значения	230	285	475
Количество сучков на 1 п.м., шт.: среднее значение	8,0±0,01	3,0±0,01	5,8±0,01
точность опыта	0,1	0,3	0,2
достоверность среднего значения	800	300	580
Средний диаметр у основания сучка, см: среднее значение	2,6±0,01	3,0±0,01	3,5±0,01
точность опыта	0,4	0,3	0,3
достоверность среднего значения	260	300	350

Крона дерева – это основа формирования древесины ствола. Крона определяет ростовые параметры дерева и строение древесины.

Дендрометрические параметры кроны, связанные с очищением от сучьев, являются естественными с позиции биологических свойств древесной породы.

В процессе естественного очищения от сучьев у древесных стволов постепенно с возрастом происходит отмирание и опадание нижних ветвей.

Сосна обыкновенная является светолюбивой и быстрорастущей древесной породой, поэтому естественное очищение от сучьев происходит более интенсивно, чем, к примеру, у теневыносливых пород, таких как ель обыкновенная.

На древесных стволах сосны обыкновенной на территории Михальцевской рощи выделяются зоны ствола с позиции естественного очищения от сучьев: бессучковая – нижняя комлевая часть древесного ствола, зона с живыми сучьями и зона с мертвыми сучьями. По длине бессучковой части древесного ствола главенствующее положение занимают узкокронная и промежуточная формы (превышение показателя для ширококронной вариации на 0,1 м) ( $t_{\phi} = 2,27$ ;  $t_{st} = 2,01$ ). Длина зоны с сухими мертвыми сучьями имеет большую протяженность у узкокронной и промежуточной форм ( $t_{\phi} > 22$ ;  $t_{st} = 2,01$ ). По увеличению длины живой части кроны вариации распределены в следующем порядке: узкокронная форма (4,6 м), промежуточная форма (5,7 м), ширококронная форма (9,5 м) ( $t_{\phi} = 39-105$ ,  $t_{st} = 2,01$ ).

Наибольшие по толщине ветви и сучья формируются у представителей ширококронной формы. Средний диаметр у основания сучьев составляет 3,5 см, а узкокронные образцы имеют наименьшие значения по данному показателю ( $t_{\phi} > 29$ ;  $t_{st} = 1,98$ ). Но по количеству сучьев на погонный метр лидирующее положение занимает ширококронная форма ( $t_{\phi} > 64$ ;  $t_{st} = 1,98$ ).

Процесс естественного самоочищения стволов от сучьев является наиболее выраженным у узкокронной формы, где отмечена наибольшая по протяженности бессучковая зона и зона с мертвыми сучьями с наименьшей длиной живой части кроны. Чем толще ветви и сучья, тем меньше их количество на погонный метр длины ствола дерева.

На примере всех рассмотренных экологических форм сосны обыкновенной выявлены корреляционные зависимости между дендрометрическими показателями деревьев: высокая корреляционная связь между числом сучьев на одном погонном метре, диаметрами у основания сучка и диаметром кроны дерева ( $R_2 = 0,85-0,96$ ). Исходя из полученных корреляционных моделей, можно заключить, что характер габитуса кроны деревьев сосны обыкновенной оказывает значительное влияние на формирование дендрометрических параметров.

**Выводы.** Следует отметить, что по длине зоны без сучьев преобладающей является узкокронная и промежуточная экологические формы; самая протяженная зона с сухими сучьями выявлена у промежуточной формы; наибольшая длина живой кроны выявлена у ширококронных форм деревьев. Крупнее ветви и сучья при наименьшем их количестве на погонном метре формируются у ширококронной вариации, а самые маленькие с наибольшим числом на погонном метре – у узкокронной формы. Размер кроны дерева достаточно сильно взаимосвязан с формированием дендрометрических параметров деревьев сосны обыкновенной.

При создании и эксплуатации рекреационных лесопарковых объектов следует принимать во внимание такой яркий маркер, как особенности кроны сосны обыкновенной, который во многом определяет состояние, эстетичность и декоративность насаждений.

## Литература

1. Терешонок В.П., Бакшеева С.С., Терешонок Т.В. Экологические аспекты взаимодействия человека с окружающей средой // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 5. – С. 31–35.
2. Калягина Л.В., Пыжикова Н.И. Сохранение устойчивого развития края – сохранение окружающей среды // Вестн. СибГАУ. – 2009. – № 3 (24). – С. 190–195.
3. Демиденко Г.А. Влияние показателей климата и погодных явлений крупных городов на психофизиологическое состояние человека // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 3–8.
4. Маслаков Е.Л., Голиков А.М., Толстопятенко А.И. Формы сосны и их хозяйствен-

- ное значение: практ. рекомендации. – Л.: Изд-во ЛенНИИЛХ, 1979. – 35 с.
5. Стефанский Я.В., Вараксин Г.С. Объекты благоустройства в Красноярске // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 7. – С. 92–96.
  6. Антонец О.А., Демиденко Г.А. Влияние рекреационной нагрузки на городские объекты озеленения // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 1. – С. 122–126.
  7. Ковязин В.Ф. Биологические основы формирования устойчивых экосистем и рационального использования почвенно-растительных ресурсов мегаполисов (на примере Санкт-Петербурга): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Агрофиз. науч.-исслед. ин-т РАСХН. – СПб., 2008.
  8. Литвинова В.С. и др. Биологическая продуктивность защитных насаждений на слабозрелых супесчаных почвах ширинской степи Хакасии // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – № 1. – С. 56–62.
  9. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесостроительные. Метод закладки. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 60 с.
- ustojchivogo razvitija kraja – sohranenie okruzhajushhej sredy // Vestn. SibGAU. – 2009. – № 3 (24). – С. 190–195.
3. Demidenko G.A. Vlijanie pokazatelej klimata i pogodnyh javlenij krupnyh gorodov na psihofiziologicheskoe sostojanie cheloveka // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 7. – С. 3–8.
  4. Maslakov E.L., Golikov A.M., Tolstopjatenko A.I. Formy sosny i ih hozjajstvennoe znachenie: prakt. rekomendacii. – L.: Izd-vo LenNIILH, 1979. – 35 s.
  5. Stefanskij Ja.V., Varaksin G.S. Ob'ekty blagoustrojstva v Krasnojarske // Vestn. KrasGAU. – 2014. – № 7. – С. 92–96.
  6. Antonevich O.A., Demidenko G.A. Vlijanie rekreacionnoj nagruzki na gorodskie ob'ekty ozelenenija // Vestn. KrasGAU. – 2014. – № 1. – С. 122–126.
  7. Kovjazin V.F. Biologicheskie osnovy formirovanija ustojchivyh jekosistem i racional'nogo ispol'zovanija pochvenno-rastitel'nyh resursov megapolisov (na primere Sankt-Peterburga): avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk / Agrofiz. nauch.-issled. in-t RASHN. – SPb., 2008.
  8. Litvinova V.S. i dr. Biologicheskaja produktivnost' zashitnyh nasazhdenij na slaborazvityh supeschanyh pochvah shirinskoj stepi Hakasii // Vestn. KrasGAU. – 2009. – № 1. – С. 56–62.
  9. OST 56-69-83. Ploshhadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 60 с.

#### Literatura

1. Tereshonok V.P., Baksheeva S.S., Tereshonok T.V. Jekologicheskie aspekty vzaimodejstvija cheloveka s okruzhajushhej sredoj // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 5. – С. 31–35.
2. Kaljagina L.V., Pyzhikova N.I. Sohranenie

