

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ДОНЕЦКА

© 2023

Корниенко В.О.¹, Хархота Л.В.²

¹Донецкий государственный университет (г. Донецк, Российская Федерация)

²Донецкий ботанический сад (г. Донецк, Российская Федерация)

Аннотация. Изучена дендрофлора г. Донецка: определен видовой состав деревьев в древостоях, проанализирована возрастная структура насаждений, дана оценка жизненного состояния зеленых насаждений, а также оценены морфометрические параметры деревьев и впервые предложены модели возрастных зависимостей аллометрического коэффициента деревьев, характеризующиеся высокими показателями адекватности исходным данным. В составе линейных насаждений обследованных улиц выявлено 45 видов деревьев, в том числе 13 видов аборигенной фракции местной флоры, относящихся к 24 родам и 17 семействам. Доминантными являются *Populus bolleana* Lauche, *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth, *Acer pseudoplatanus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Aesculus hippocastanum* L. и *Picea pungens* Engelm. В насаждениях преобладают виды европейского (48,85%), североамериканского (22,49%) и среднеазиатского (18,02%) происхождения. Самой многочисленной у деревьев является возрастная группа 40–49 лет. Жизненное состояние 41% деревьев с быстрым и средним темпом роста оценивается как хорошее с незначительными признаками ослабления, а 59% растений отмечены как сильно ослабленные или отмирающие. Для медленнорастущих деревьев 91% выборки составляют здоровые растения с незначительными признаками ослабления.

Ключевые слова: Донецк; линейные насаждения; деревья; видовой состав; жизненное состояние; возрастная структура; темпы роста деревьев; модели роста; мониторинг.

MONITORING OF THE CONDITION OF WOODY PLANTS IN THE CENTRAL PART OF THE CITY OF DONETSK

© 2023

Kornienko V.O.¹, Kharkhota L.V.²

¹Donetsk State University (Donetsk, Russian Federation)

²Donetsk Botanical Garden (Donetsk, Russian Federation)

Abstract. The dendroflora of Donetsk has been studied – the species composition of trees in stands has been determined, the age structure of plantings has been analyzed, the life condition of green spaces has been assessed, as well as morphometric parameters of trees have been evaluated and models of age dependences of the allometric coefficient of trees, characterized by high indicators of adequacy to the initial data, have been proposed for the first time. As part of the linear plantings of the surveyed streets, 45 species of trees were identified, including 13 species of the indigenous fraction of the local flora belonging to 24 genera and 17 families. Dominant are *Populus bolleana* Lauche, *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth, *Acer pseudoplatanus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Aesculus hippocastanum* L. and *Picea pungens* Engelm. The plantings are dominated by species of European (48,85%), North American (22,49%) and Central Asian (18,02%) origin. The most numerous in trees is the age group of 40–49 years. The vital condition of 41% of trees with a fast and medium growth rate is assessed as good with minor signs of weakening, and 59% of plants are marked as severely weakened or dying. For slow-growing trees, 91% of the sample consists of healthy plants with minor signs of weakening.

Keywords: Donetsk; roadside plantations; trees; species composition; vital condition; age structure; tree growth rates; growth models; monitoring.

Введение

Древесные растения, произрастающие в промышленных городах, являются основными компонентами, формирующими наземные экологические каркасы [1]. Жизненное состояние и, в общем, устойчивость насаждений информируют нас об экологической безопасности городской территории. Большинство деревьев в городской среде – «линейного типа», т.е. служат зеленой барьерной линией вдоль улиц различного назначения между авто- и железнодорожным транспортом как основным источником антропогенного загрязнения и жилыми кварталами. При условии непрерывности таких зеленых «линий» (зависит от состояния конкретного дерева и верных решений при озеленении) и обязательной связи их с парковыми зонами и лесными массивами (в том числе эко-

систем пригородных территорий), можно говорить о функционировании экологических коридоров городских и пригородных экологических каркасов [2; 3].

Вопросам оценки состояния древесных растений в городе Донецке, при разных научных подходах, посвящено много научных работ [4–7]. В период 2010–2014 гг. были проведены дендрологические исследования на территории города [8; 9] с описанием видового разнообразия и выявлением возрастной структуры фитоценозов. Однако в дальнейшем, при возникновении дополнительного нового для региона антропогенного фактора и явной трансформации насаждений вследствие достижения критического возраста для некоторых видов деревьев [10], исследования комплексно не проводились, что и обосновало актуальность нашей работы.

Цель – анализ видового состава, возрастной структуры и жизненного состояния зеленых насаждений г. Донецка, а также выявление закономерностей развития некоторых видов деревьев.

Объекты и методики исследований

Объектами исследований были деревья, произрастающие в линейных насаждениях города Донецка вдоль основных автомагистралей центральной части города и на некоторых удаленных от центра территориях.

Мониторинговые исследования проводили с 2017 по 2022 гг., общее количество обследованных деревьев составило 11716 растений. Территория исследования была ограничена в северной и западной части города в связи с проведением боевых действий.

Жизненное состояние деревьев оценивали по шкале В.А. Алексеева [11].

Диаметр ствола определяли с помощью мерной вилки и по необходимости в программе AxioVision Rel. 4.8. Высоту деревьев оценивали также с помощью оцифровки фотоснимков в указанной программе.

Возраст растений определяли согласно архивным документам служб коммунального хозяйства, с помощью приростного возрастного бурава и изучения кернов, а также визуально на основе общего состояния (высота, диаметр), учитывая условия произрастания.

Анализ дендрофлоры по происхождению определяли по А.Л. Тахтаджяну [12]. Систематический статус и номенклатура таксонов приведены в соответствии с современной номенклатурной базой Catalogue of Life [13].

Для статистической обработки данных и построения регрессионных моделей роста деревьев использовали пакет Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение

Представленность

и эколого-биологические особенности видов

В составе насаждений обследованных улиц выявлено 45 видов деревьев, относящихся к 24 родам и 17 семействам. Наиболее представленными по количеству видов являются семейства Sapindaceae Juss. и Salicaceae Mirb.

Семейство Salicaceae представлено 7 видами:

Populus bolleana Lauche – наиболее встречаемый вид (17,62% от общего количества деревьев). Происходит из Средней Азии. В насаждениях преобладают деревья возрастной группы 40–49 лет (1288 растений). Декоративен и обладает высокой устойчивостью к механическим нагрузкам даже при достижении возраста 45 лет. Как и другие виды тополей, обладает значительной листовой массой и играет основную роль в формировании благоприятного для жителей города микроклимата. В линейных насаждениях жизнеспособность значительно снижается после достижения растениями 50-летнего возраста [14]. Жизнеспособность наиболее представленной возрастной группы оценена 2–3 баллами.

Populus simonii Carrière (2,93%) – большая часть деревьев находится в возрасте 30–45 лет, их состояние оценено как удовлетворительное (3 балла). После 25 лет состояние деревьев этой породы ухудшается. Молодые побеги довольно хрупкие и часто обламываются при действии ветра, особенно в мороз-

ную и сухую погоду, однако вид, в целом, устойчив к механическим нагрузкам [14].

Populus nigra L. (2,17%) – вид аборигенной фракции местной флоры [15]. Благодаря развитой корневой системе, стволу и скелетным ветвям является ветроустойчивой породой [10]. С возрастом становится аварийным: часты такие повреждения, как стволовая гниль, дупла, обламываются крупные ветви или ствол. Самой многочисленной в насаждениях является возрастная группа 40–49 лет. При этом жизнеспособность многих (113 растений) оценена как сильно ослабленные. Встречаются экземпляры, возраст которых превышает 100 лет, и они имеют удовлетворительное состояние [16].

Populus nigra var. *italica* Münchh. (1,10%) – отличается узкопирамидальной или колонновидной формой кроны. Средний возраст деревьев в насаждениях 40–45 лет, со средним баллом жизнеспособности 2. Растения даже при достижении сильно ослабленного или отмирающего состояния не подвержены вывалу в комле. До достижения критического возраста очень декоративен.

Встречаемость *P. × canadensis* Moench, *P. balsamifera* L. и аборигенного вида *P. tremula* L. в обследованных насаждениях составила менее 1% для каждого вида.

Семейство Sapindaceae представлено 7 видами:

Acer platanoides L. – входит в состав аборигенной фракции местной флоры [15]. Репрезентативность в насаждениях составила 8,75%. Устойчив к комплексному воздействию транспортного потока как основного источника антропогенной нагрузки и пригоден для посадки в первом ряду вдоль автомагистралей [17]. Декоративен в течение всего периода вегетации. В насаждениях наиболее многочисленна возрастная группа 45–50 лет, состояние деревьев оценено как ослабленные (2 балла).

Acer pseudoplatanus L. (6,44%). При недостатке влаги и механических повреждениях снижаются прочность древесины и механическая устойчивость дерева, в связи с чем растения требуют регулярной обрезки сухих и поврежденных побегов [10]. Жизнеспособность большей части растений возрастной группы 20–29 лет (40% выборки) оценена 2 баллами.

Aesculus hippocastanum L. (5,15%) – вид адвентивной фракции местной флоры [15]. Декоративен формой, плотностью кроны (создающей густую тень) и крупными красивыми листьями. В последние десятилетия отмечено массовое поражение вида каштановой минирующей молью, что в сочетании с сухостью почвы и воздуха приводит к преждевременному пожелтению и опаданию листьев, потере деревьями декоративности уже в середине лета. Состояние растений в среднем оценено 2 баллами.

Acer negundo L. (2,95%) – появление этого вида не связано с процессами естественного флорогенеза в городе Донецке. Входит в состав адвентивной фракции местной флоры, по степени натурализации и способу заноса относится к агрофитам, эргазиолипофитам [18]. В условиях региона старение деревьев вида наблюдается после 30 лет. В возрасте 40–45 лет состояние растений оценено как сильно ослабленное (3 балла) или поврежденное (4 балла).

Представленность *A. saccharinum* L., аборигенных видов *A. campestre* L. и *A. tataricum* L. в обследованных насаждениях составила менее 1%.

Семейство Rosaceae Juss. в линейных насаждениях представлено 3 видами – *Sorbus aucuparia* L. (1,58%), *Scandosorbus intermedia* (Ehrh.) Sennikov (0,45%) и аборигенным видом *Prunus padus* L. (0,34%).

Sorbus aucuparia происходит из европейских и Забайкальской провинций Циркумбореальной флористической области и Средиземноморской области, входит в состав адвентивной фракции местной флоры, относится к колонофитам-эпикофитам, эргазиолипофитам [12; 18]. В городских насаждениях Донецка страдает от засухи в летний сезон. Древесина и листья могут поражаться вирусными и грибковыми заболеваниями, например ржавчинным грибом. Хотя в природе *S. aucuparia* доживает до 80, а в отдельных случаях до 120 лет, в условиях Донецка она не является долговечной породой и после 30 лет теряет декоративность и жизнеспособность. Молодые деревья устойчивы к статическим и динамическим нагрузкам, но быстрое старение сопровождается усыханием скелетных ветвей, что увеличивает риск их облома [10]. Порода непригодна для первых рядов линейных насаждений вдоль автотрасс.

Средний возраст *Scandosorbus intermedia* в обследованных насаждениях составляет 20–30 лет. Здоровые растения являются очень устойчивыми к механическим нагрузкам [10]. Профилактика аварийного состояния необходима только у старых деревьев.

Семейства Betulaceae Gray, Fabaceae Lindl., Fagaceae Dumort., Juglandaceae A. Rich. ex Kunth, Malvaceae Juss., Oleaceae Hoffm. et Link, Ulmaceae Mirb. представлены 2 видами каждое.

Наиболее высокую встречаемость в линейных насаждениях имеют *Betula pendula* Roth (Betulaceae) – 7,11% и *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae) – 6,32%.

Механические показатели древесины *Betula pendula* относительно высокие, но в условиях антропогенного загрязнения деревья становятся неустойчивыми к действию ветра и подвержены ветровалам. Чередувание положительных и отрицательных температур, оледенение ствола и побегов в зимний период отрицательно сказываются на механической устойчивости деревьев – ствол под действием собственного веса, наледи и снега изгибается иногда необратимо [19]. Жизненное состояние деревьев наиболее многочисленной возрастной группы 40–49 лет оценено 3–4 баллами.

Robinia pseudoacacia происходит из Аппалачской провинции Атлантическо-Североамериканской флористической области; является адвентивным видом, прочно вошедшим в состав естественных фитоценозов, относится к агрофитам, эргазиолипофитам [12; 18]. Произрастая в условиях действия транспортных магистралей, вид представлен в основном деревьями 40–50 лет в сильно ослабленном состоянии. Индивидуально встречаются деревья с незначительными признаками ослабления. В городских насаждениях известны особи с высокой жизнеспособностью, достигающие возраста 100 и более лет [16]. *R. pseudoacacia* обладает древесиной с высокими значениями плотности и упругости, благодаря чему она устойчива к механическим нагрузкам [14].

Встречаемость *Tilia platyphyllos* Scop. и аборигенных видов *T. cordata* Mill. (Malvaceae), *Ulmus laevis* Pall. (Ulmaceae), *Quercus robur* L. (Fagaceae), *Fraxinus excelsior* L. (Oleaceae) не превышает 3% для каждого.

Tilia cordata (3,02%) в обследованных насаждениях представлена молодыми растениями в возрасте 10–25 лет. При недостатке влаги в летнее время побегов становятся ломкими, скелетные ветви прогибаются и происходит изменение архитектоники кроны. При обламывании крупных ветвей и ствола из-за непрочной древесины деревья могут восстанавливаться благодаря регенерационной способности. *T. cordata* часто страдает от механических нагрузок, вызванных осадками, в частности от снега и обледенения побегов. Кроме того, упругости волокон недостаточно для поддержания собственного веса длинных скелетных ветвей, особенно в положении, близком к горизонтальному [10].

Ulmus laevis (2,88%) устойчив к действию ветровых нагрузок благодаря прочности и упругости древесины, развитой корневой системе и мощному стволу. В возрасте до 45 лет характеризуется высокой жизнеспособностью. У старовозрастных деревьев (больше 50 лет) в городских насаждениях часто случаются обломы скелетных ветвей при действии ветра. Еще одна причина механических повреждений – морозобоины, приводящие к нарушению целостности ствола и крупных ветвей. Общая устойчивость вида выше в местах, где деревья защищены от попадания прямых солнечных лучей на ствол в зимний период [10].

Quercus robur (2,67%) – аборигенный вид, является главной лесообразующей породой степных байрачных, плакорных и пойменных дубрав, искусственных лесных насаждений. Характеризуется большой долговечностью и обладает древесиной высокой прочности и упругости. В насаждениях г. Донецка известны деревья *Q. robur* возрастом более 100 лет [16]. В обследованных насаждениях жизненное состояние деревьев, несмотря на возраст 50–70 лет, оценено 1–2 баллами.

Fraxinus excelsior (2,61%) – аборигенный вид, один из основных видов степных байрачных лесов. В обследованных насаждениях самой многочисленной является возрастная группа 45–50 лет. У стареющих деревьев в нижней части ствола часто образуются дупла, полости вследствие поражения паразитическими грибами, снижающие механическую устойчивость деревьев. При жизненном состоянии 1–2 балла является ветроустойчивым видом [10]. Пригоден для использования в первых рядах придорожных насаждений. В черте города известны деревья, достигающие возраста 80–90 лет [16].

Представленность *Gleditsia triacanthos* L. (Fabaceae) и *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (Oleaceae) не превышает 2% для каждого вида; *Ulmus parvifolia* Jacq. (Ulmaceae), *Quercus rubra* L. (Fagaceae), *Carpinus betulus* L. (Betulaceae), *Juglans regia* L. и *J. nigra* L. (Juglandaceae) – менее 1%.

Одним видом в обследованных насаждениях представлены семейства Bignoniaceae Juss. (*Catalpa bignonioides* Walter), Moraceae Link. (*Morus alba* L.), Platanaceae T. Lestib. (*Platanus × hispanica* Mill. ex Münchh.) и Simaroubaceae DC. (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). Встречаемость этих видов в линейных насаждениях не превышает 1%, за исключением *Platanus × hispanica* (3,41%) посадки 2000-х гг.

Хвойные породы в линейных насаждениях представлены 9 видами и 1 подвидом, относящимся к 3 семействам.

Семейство Pinaceae Lindl. представлено 5 видами и 1 подвидом, из которых доминирующим по встречаемости является *Picea pungens* Engelm. – 4,18%. В озеленении города встречается в редких групповых, индивидуальных и аллейных насаждениях. Порода устойчива к ветровым нагрузкам благодаря симметричной форме кроны, а также к аэрополотантам [10]. С возрастом декоративность *P. pungens* снижается, но в одиночных посадках она сохраняется дольше. Возраст самых старых деревьев в насаждениях около 70 лет.

Представленность *Larix sibirica* Ledeb. – 1,26%; *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Picea glauca* (Moench) Voss, *Pinus sylvestris* L. – менее 1% для каждого вида. *Larix sibirica* в насаждениях города представлен деревьями в возрасте 30–35 лет, жизненное состояние которых оценено от 1 до 3 баллов. Вид устойчив к механическим нагрузкам и не является ветровальным [10]. *Picea abies* в условиях г. Донецка также не является ветровальной породой, т.к. глубина почвенного слоя позволяет формировать развитую корневую систему и эффективно закрепляться. Вид чувствителен к задымлению и загазованности воздуха. Преобладают деревья возрастной группы 15–20 лет, среди которых встречаются и ослабленные. *P. glauca* встречается в одиночных, групповых и аллейных посадках. Вид устойчив к ветровым нагрузкам и более устойчив к аэрополотантам по сравнению с предыдущим. *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* чаще встречается в групповых и аллейных парковых посадках, отмечены деревья 60-летнего возраста высотой 10–11 метров. В насаждениях вдоль автомагистралей деревья в возрасте 30–35 лет находятся в сильно ослабленном состоянии, на более удаленных от автомагистралей территориях – оценены как здоровые или ослабленные. *P. sylvestris* – вид местной флоры [15], в обследованных насаждениях наиболее представлен возрастной группой 35–45 лет, жизненное состояние растений оценено 3 баллами. Корневая система на глубоких почвах развивается в горизонтальном и вертикальном направлении, обеспечивая растение влагой и механической устойчивостью. В условиях хорошей освещенности и глубокого почвенного слоя проявляет большую механическую устойчивость. В затененных местах стволы не развивают достаточной жесткости, а на легких и неглубоких почвах могут быть подвержены ветровалам.

Семейство Cupressaceae Bartlett представлено 3 видами древесных пород. Вид *Thuja occidentalis* L. (2,30%) представлен молодыми растениями посадки 2010-х годов, жизненное состояние которых оценено 1 баллом. Возрастной группой 8–15 лет представлен в насаждениях вид *Juniperus virginiana* L. (0,82%). Растения находятся в хорошем состоянии (1 балл). Произрастая солитерами, не справляются с действием ветровых нагрузок и подвержены необратимым деформациям. Лучшее сочетание деревьев *J. virginiana* с кустарниками *J. sabina* L. в виде первого ряда по периметру. *J. communis* L. (0,54%) – 9–10-летние растения, ослабленные в результате произрастания в линейных насаждениях вдоль автомагистралей (2 балла).

Малочислен в обследованных насаждениях вид *Taxus baccata* L. (0,15%), относящийся к семейству Taxaceae S.F. Gray.

Жизненное состояние древесных видов в урбоэкосистеме Донецка

Согласно проведенным мониторинговым исследованиям линейных насаждений города Донецка, установлено, что в насаждениях преобладают виды европейского (48,85%), североамериканского (22,49%) и среднеазиатского (18,02%) происхождения. Сибирские и средиземноморские виды представлены малочисленно (табл. 1).

Таблица 1 – Жизненное состояние деревьев в зависимости от географического происхождения

Происхождение видов	Жизненное состояние, балл				
	1	2	3	4	5
Восточная Азия	0,12	1,37	2,00	2,86	0,38
Средняя Азия	0,55	7,21	2,74	6,34	1,19
Европа	6,98	17,97	7,22	15,70	0,97
Северная Америка	1,92	3,86	3,22	10,50	3,00
Сибирь	0,20	1,13	0,94	0,54	0,00
Средиземноморье	0,00	0,52	0,02	0,48	0,09

Анализ данных, полученных в результате оценки жизненного состояния древесных видов, свидетельствует о том, что 25% растений в хорошем состоянии (1–2 балла), происходят из Европы. Виды из Средней Азии (8%) и Северной Америки (6%) с соответствующими баллами представлены значительно меньше. Сильно ослабленные и отмирающие деревья из вышеуказанных географических мест произрастания составляют половину выборки, что свидетельствует о достижении большинства линейных насаждений критического возраста в условиях региона [14].

В результате проведенных исследований выяснили, что 80,1% из всех деревьев обладают быстрым, 16,6% средним и 3,3% медленным темпом роста. Для быстрорастущих видов географическое происхождение имеет следующее распределение – Европа (38%), Северная Америка (18%) и Средняя Азия (18%). Медленный темп роста имеют только европейские виды растений (рис. 1).



Рисунок 1 – Возрастная структура древесных пород, с быстрым (1), средним (2) и медленным (3) темпом роста в условиях урбанизированной среды г. Донецка

В возрастной структуре для быстро- и медленно-растущих видов практически равномерно представлены деревья в группах от 30 до 60 лет (77%), деревья старше 60 лет встречается ~1%. Для деревьев среднего темпа роста преобладающей была возрастная группа 40–49 лет.

Жизненное состояние 41% деревьев с быстрым и средним темпом роста оценивается как хорошее с незначительными признаками ослабления, а 59% растений отмечены как сильно ослабленные или умирающие. Встречаются одиночные деревья в линейных насаждениях с высоким баллом жизнеспособности, вследствие удаления растений со значениями 5 баллов и индивидуально адаптированными к условиям среды. Для медленнорастущих деревьев 91% выборки составляют здоровые растения с незначительными признаками ослабления вследствие действия климатических факторов.

*Математическая модель
 возрастной зависимости
 аллометрического коэффициента*

На основе полученных данных по морфометрии деревьев и большому массиву данных нами впервые для Донецка построены и оценены возрастные аллометрические модели основных видов деревьев. Вопросы моделирования древостоев в настоящее время занимается ряд ученых, которые отмечают вариативность полученных моделей в зависимости от экологического региона [20], в связи с этим изучение закономерностей развития древостоев в условиях урбоэкосистем весьма актуально. Так, описывая математическую модель возрастной зависимости аллометрического коэффициента d/l (отношения диаметра ствола к высо-

те дерева) для Донецка (рис. 2), установили, что степенная и логарифмическая зависимости характерны для быстрорастущих видов деревьев: *Fraxinus excelsior* ($y = 9574,3x^{1,3493}$, $R^2 = 0,92$), *Acer pseudoplatanus* ($y = 7530,4x^{1,3717}$, $R^2 = 0,95$), *Aesculus hippocastanum* ($y = 1404,1x^{0,9928}$, $R^2 = 0,85$), *Robinia pseudoacacia* ($y = 3339,4x^{1,1541}$, $R^2 = 0,93$), *Acer platanoides* ($y = 1203,9x^{0,8866}$, $R^2 = 0,60$), *Populus bolleana* ($y = 516,78x^{0,6978}$, $R^2 = 0,91$), *Acer negundo* ($y = 16,118\ln(x) + 95,822$, $R^2 = 0,86$), *Betula pendula* ($y = 24,13\ln(x) + 133,88$, $R^2 = 0,88$). Исключение составляют деревья *Tilia cordata* ($y = 62201x^{1,7773}$, $R^2 = 0,97$).

Экспоненциальная зависимость характерна для среднего и медленного темпов роста деревьев: *Quercus robur* ($y = 17,777e^{42,004x}$, $R^2 = 0,71$), *Picea pungens* Engelm. ($y = 10,122e^{55,996x}$, $R^2 = 0,91$), *Ulmus laevis* Pall. ($y = 17,199e^{27,717x}$, $R^2 = 0,70$).

Для всех уравнений y – это возраст конкретного исследуемого дерева, а x – значение полученного путём измерения на месте отношения диаметра ствола к высоте дерева.

С учетом особенно жестких условий произрастания, обусловленных природно-климатическими факторами и антропогенной нагрузкой города, данные модели имеют как научную, так и практическую значимость при определении возраста древостоев.

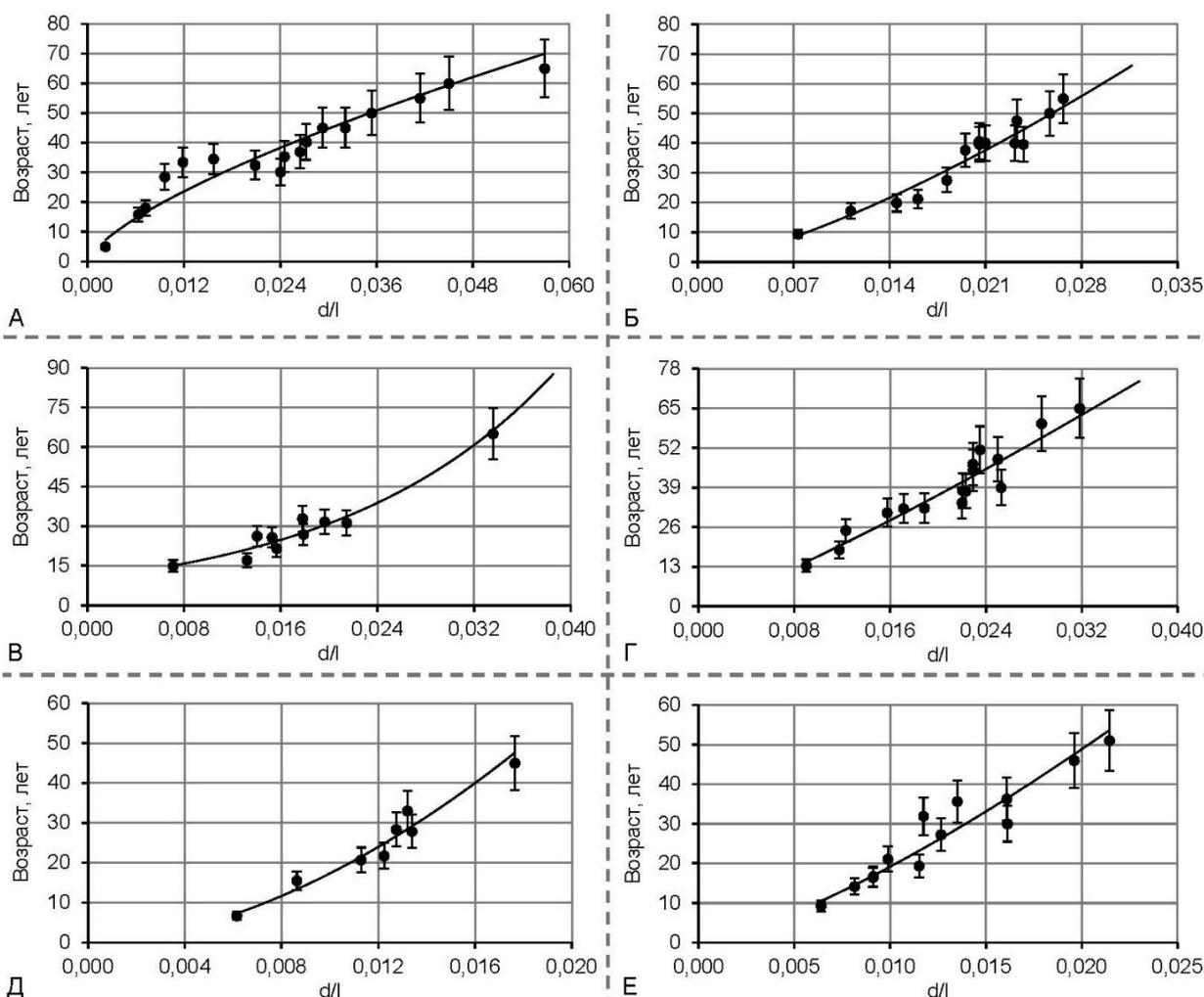


Рисунок 2 – Усредненная возрастная зависимость аллометрического коэффициента d/l некоторых видов деревьев (А – *Populus bolleana* Lauche; Б – *Acer pseudoplatanus* L.; В – *Picea pungens* Engelm.; Г – *Robinia pseudoacacia* L.; Д – *Tilia cordata* Mill.; Е – *Fraxinus excelsior* L.)

Выводы

1. В составе линейных насаждений обследованных улиц выявлено 45 видов деревьев, в том числе 13 видов аборигенной фракции местной флоры, относящихся к 24 родам и 17 семействам. Репрезентативность 22 видов превышает 1,0%. В насаждениях преобладают виды европейского (48,85%), североамериканского (22,49%) и среднеазиатского (18,02%) происхождения. Самой многочисленной у деревьев является возрастная группа 40–49 лет.

2. Жизненное состояние 41% деревьев с быстрым и средним темпом роста оценивается как хорошее с незначительными признаками ослабления, а 59% растений отмечены как сильно ослабленные или отмирающие. Для медленнорастущих деревьев 91% составляют здоровые растения с незначительными признаками ослабления.

3. Оценены морфометрические параметры деревьев. Предложенные модели возрастных зависимостей аллометрического коэффициента доминирующих видов деревьев характеризуются высокими показателями адекватности исходным данным.

Список литературы:

1. Нецветов М.В. Вплив вібраційних процесів як екологічного чинника на структурно-функціональну організацію лісових біогеоценозів: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.16. Донецьк, 2011. 36 с.

2. Бухарина И.Л. Биоэкологические особенности древесных растений и обоснование их использования в целях экологической оптимизации урбано-среды (на примере г. Ижевска): дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16. Ижевск, 2008. 475 с.

3. Бухарина И.Л. Состояние насаждений и их роль в экологической оптимизации среды крупного промышленного центра (на примере г. Ижевска) // Проблемы региональной экологии. 2008. № 5. С. 106–114.

4. Поляков А.К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды / под общ. ред. А.З. Глухова. Донецк: Ноулидж (донецкое отделение), 2009. 268 с.

5. Поляков А.К., Сулова Е.П., Нецветов М.В. Дендрофлора урбанизированных территорий Донбасса // Вестник биосферного заповедника «Аскания Нова». 2012. Т. 14. С. 397–399.

6. Suslova E.P., Polyakov A.K., Kharkhota L.V. Woody plants condition in the park stands of the industrial cities in the south-east of Ukraine // Industrial Botany. 2013. Vol. 13. P. 109–115.

7. Suslova E.P., Polyakov A.K., Kharkhota L.V. Monitoring of woody plants in the park stands of the industrial cities in the south-east of Ukraine // Biologija. 2013. Vol. 59, № 3. P. 271–278. DOI: 10.6001/biologija.v59i3.2789.

8. Suslova E.P., Polyakov A.K., Netsvetov M.V., Datsko A.M., Likhatskaya E.N. Viability of woody plants in urban street stands in the South-East of Ukraine // Industrial Botany. 2012. Vol. 12. P. 12–18.

9. Suslova E.P., Polyakov A.K. Перспективи збагачення урбанодендрофлори південного сходу України // Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. Nitra, 2015. P. 639–643.

10. Корниенко В.О., Калаев В.Н. Механическая устойчивость древесных пород и рекомендации по предотвращению их аварийности в городских насаждениях: монография / под ред. С.А. Приходько. Воронеж: Роза ветров, 2018. 92 с.

11. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.

12. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

13. Catalogue of life [Internet] // <https://catalogueoflife.org>. DOI: 10.48580/dfrу.

14. Корниенко В.О., Калаев В.Н. Эколого-биологические особенности и механическая устойчивость древесных растений, используемых в озеленении города Донецка: монография. Воронеж: Изд. дом ВГУ, 2021. 107 с.

15. Остапко В.М., Бойко А.В., Мосьякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Ноулидж, 2010. 247 с.

16. Тот облик вековой огромных городов... Каталог особо ценных деревьев города Донецка / ред. группа: А.З. Глухов, Е.П. Сулова, А.К. Поляков и др. Донецк, 2013. 34 с.

17. Кольченко О.Р., Корниенко В.О. Эколого-биологическая характеристика *Acer platanoides* L. в условиях г. Донецка // Вестник Донецкого национального университета. Серия А. Естественные науки. 2019. №3–4. С. 151–162.

18. Остапко В.М., Еременко Ю.А. Конспект адвентивной фракции дендрофлоры юго-востока Украины // Промышленная ботаника. 2010. Вып. 10. С. 42–48.

19. Korniyenko V.O., Kalaev V.N. Impact of natural climate factors on mechanical stability and failure rate in silver birch trees in the city of Donetsk // Contemporary Problems of Ecology. 2022. Vol. 15, iss. 7. P. 806–816. DOI: 10.1134/s1995425522070150.

20. Усольцев В.А., Цепордей И.С., Норицин Д.В. Аллометрические модели биомассы деревьев лесообразующих пород Урала // Леса России и хозяйство в них. 2022. № 1 (80). С. 4–14. DOI: 10.51318/fret.2022.85.72.001.

Исследование проводилось по теме государственного задания (№ госрегистрации НИОКТР 1023031300005-4-1.6.7).

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Корниенко Владимир Олегович, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биофизики; Донецкий государственный университет (г. Донецк, Российская Федерация). E-mail: kornienkovo@mail.ru.</p> <p>Хархота Людмила Валерьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории дендрологии; Донецкий ботанический сад (г. Донецк, Российская Федерация). E-mail: ludmilaharkhota@yandex.ru.</p>	<p>Korniyenko Vladimir Olegovich, candidate of biological sciences, senior lecturer of Biophysics Department; Donetsk State University (Donetsk, Russian Federation). E-mail: kornienkovo@mail.ru.</p> <p>Kharkhota Lyudmila Valerievna, candidate of biological sciences, senior researcher of Dendrology Laboratory; Donetsk Botanical Garden (Donetsk, Russian Federation). E-mail: ludmilaharkhota@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Корниенко В.О., Хархота Л.В. Мониторинг состояния древесных растений центральной части города Донецка // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 2. С. 46–51. DOI: 10.55355/snv2023122107.
Samara Journal of Science. 2023. Vol. 12, iss. 2