

Научная статья

УДК 630*581.5:58.02:58.0009

DOI 10.46845/1997-3071-2024-74-35-48

Оценка разнообразия древесных растений и состояния преобладающих видов в городских овражно-балочных насаждениях г. Волгограда

Татьяна Викторовна Челядинова¹, Ирина Ромувалдовна Грибуст², Вадим Александрович Сагалаев³, Ольга Владимировна Зорькина⁴

^{1,3,4}Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия

²ООО «Агро Эксперт Групп», Москва, Россия

¹bb-201_885319@volsu.ru

²giromuvaldovna@mail.ru

³sagalaev@volsu.ru

⁴ov.zorkina@volsu.ru

Аннотация. Функциональность городских насаждений в условиях засушливых малолесных регионах нуждается в постоянной поддержке. Проведение мониторинга посадок различной природы происхождения (естественные, искусственно созданные) позволяет своевременно выявлять нарушение устойчивости насаждений от ряда стресс-факторов. В этих условиях особый интерес представляет поиск путей сохранения существующего дендрологического разнообразия и оптимизации состояния посадок. Представленные данные иллюстрируют современное состояние природных насаждений в поймах малых рек и балок, входящих в городскую черту г. Волгограда. В пределах склоновых древостоев определены модельные участки площадью 0,01 км², на которых в перечень взяты все произрастающие деревья, общее количество которых составило 539 шт. Рекогносцировочными обследованиями посадок выявлен видовой состав, определена численность древесных растений, выделены преобладающие виды, произрастающие по склонам и дну овражно-балочных образований. Растения были классифицированы на две группы – аборигенные и инвазивные, инвазивные – проанализированы с присвоением каждому из них инвазионного статуса по методике Сагалаева В. А. (2013). Проведена экологическая экспертиза видового разнообразия и численного обилия древесных растений. В спектре разнообразия выделены основные древесные виды для оценки жизнеспособности деревьев. С учетом уровня антропогенного воздействия на модельные участки установлено состояние и жизнеспособность основных древесных видов. Выявлено, что естественные овражно-балочные насаждения в городских условиях не отличаются стабильной устойчивостью, в каждой посадке наличествует большое количество ослабленных видов деревьев, отдельные виды определены в группу сильно поврежденных. На жизненное состояние как посадки в целом, так и отдельных древесных видов оказывает влияние комплекс факторов, в числе которых и антропогенная трансформация территорий.

© Челядинова Т. В., Грибуст И. Р., Сагалаев В. А., Зорькина О. В., 2024

Ключевые слова: мониторинг, склоновые насаждения, разнообразие древесных растений, инвазивные виды, преобладающие виды, состояние, жизнеспособность древесных растений.

Для цитирования: Челядинова Т. В., Грибуст И. Р., Сагалаев В. А., Зорькина О. В. Оценка разнообразия древесных растений и состояния преобладающих видов в городских овражно-балочных насаждениях г. Волгограда // Известия КГТУ. 2024. № 74. С. 35–48. DOI 10.46845/1997-3071-2024-74-35-48.

Original article

Assessment of the diversity of woody plants and the status of the prevailing species in urban ravine plantations of Volgograd

Tatyana V. Chelyadinova¹, Irina R. Gribust², Vadim A. Sagalaye³, Ol'ga V. Zor'kina⁴

^{1,3,4} Volgograd State University, Volgograd, Russia

² ООО "Agro Expert Group", Moscow, Russia

¹ bb-201_885319@volsu.ru

² giromuvaldovna@mail.ru

³ sagalae³@volsu.ru

⁴ ov.zorkina@volsu.ru

Аннотация. In regions with extreme climates, plantings are the most important ecological element. The Volgograd region is characterized by low forest cover: with a total area of 113 thousand km, only 4.3% of the territory belongs to natural forests her. In the regional center, green zones are allocated no more than 15.0%. At the same time, natural plantings in the city are confined to ravines, gullies, small riverbeds, etc. The study of the diversity and assessment of the condition of woody plants in these conditions is becoming very relevant. The presented materials illustrate the current state of plantations in the floodplains of small rivers and gullies within the city limits of Volgograd. Model plots with an area of 0.01 km² were identified within these stands, the total number of examined plants was 539. During the observations, the species composition has been revealed, the number of woody plants has been determined, the predominant species are highlighted. The plants have been classified into two groups: indigenous and invasive to the research region. Invasive plant species have been evaluated with the assignment of an invasive status to each of them according to the method of Sagalae³ V. A. (2013). An ecological assessment of the species diversity and numerical abundance of woody plants has been carried out. The main tree species have been assessed according to the level of viability, taking into account the anthropogenic impact on the model sites. It has been revealed that natural ravine-girder plantings in urban conditions are not stable, there are a large number of weakened trees in each planting, individual species are classified as severely damaged by their condition. On the vital condition of both the planting as a whole and individual tree species are influenced by a complex of factors, including and anthropogenic transformation of territories. The results of the research indicate the need for preventive and sanitary forestry measures aiming at preservation of the diversity of stands and increasing the stability of both individual tree species and stands as a whole.

Keywords: monitoring, slope plantings, variety of woody plants, invasive species, predominant species, condition, viability of woody plants.

For citation: Chelyadinova T. V., Gribust I. R., Sagalayev V. A., Zorkina O. V. Assessment of the diversity of woody plants and the status of the prevailing species in urban ravine plantations of Volgograd. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2024; (74):35–48. (In Russ.). DOI 10.46845/1997-3071-2024-74-35-48.

ВВЕДЕНИЕ

Насаждения в условиях прогрессирующей урбанизации – основной экологический элемент, выполняющий важнейшие санитарно-гигиенические и эстетические функции, оптимизирующий ландшафт и способствующий созданию комфортной среды для человека [1–4]. В регионах с экстремальным климатом они противостоят пылевым бурям, поглощают пыль и газы из воздуха [1–5].

В условиях городской среды древесные растения приспосабливаются к антропогенному влиянию, но именно под прессом антропогенной нагрузки (выбросы промышленных предприятий, выхлопы автотранспорта, рекреационная нагрузка и пр.) они сами нуждаются в защите, базисом которой в этих условиях становится постоянный мониторинг насаждений [1–3, 5–9].

Засушливые регионы, к которым относится Волгоградская область, бедны древесной растительностью: при общей площади 113 тыс. км природным лесам здесь принадлежит лишь 4,3 % территории [1–4, 8]. В областном центре зеленым зонам отводится не более 15,0 % от общей площади города, естественные насаждения приурочены к таким ландшафтным элементам, как овраги, балки, русла малых рек и пр. [5, 6]. Дендрологическое разнообразие региональных городских насаждений обеспечивается с помощью интродукции древесных растений, однако процесс неконтролируемого обогащения может привести к инвазиям [8].

Поскольку разнообразие древесно-кустарниковой растительности в городе является важным биоиндикационным показателем [1, 2, 5, 8], необходима своевременная оценка не только видового разнообразия посадок, но и качества жизненного состояния древостоя [6, 9]. В связи с этим изучение разнообразия древесных растений в городских насаждениях различного происхождения и оценка их жизнеспособности представляет острый научный интерес.

Цель работы – изучение разнообразия и оценка состояния древесных растений в городских насаждениях на склонах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Рекогносцировочными обследованиями оценивали разнообразие древесных растений овражно-балочных посадок в границах городской агломерации. Наблюдения проводили в насаждениях балки Григорова (Советский р-н), поймах рек Ельшанки (Советский р-н) и Царицы (Центральный р-н) с учетом специфики антропогенного влияния (табл. 1). Для каждой склоновой посадки определили модельные участки площадью 0,01 км². На этих площадках при обследовании в пересчет были взяты все произрастающие в ее пределах древесные виды [10, 11]. Общее число зарегистрированных экземпляров составило 539 шт. древесных растений. Разнообразие древесной растительности на модельных участках оценива-

лось с использованием экологических индексов, отражающих качественные и количественные характеристики растительных сообществ [12].

Таблица 1. Основные экологические особенности овражно-балочных насаждений
Table 1. The main environmental factors of the environment in ravine plantations

Параметры	Насаждения		
	Пойма реки		Балка Григорова
	Ельшанка	Царица	
Индекс загрязнения	5,0–6,0	10,7	4,5
Рекреационная нагрузка	средняя	очень высокая	низкая
Число машин в час	менее 100	3374	менее 100

В процессе работ было определено ядро растительного сообщества, в число которого вошли и нетипичные для условий г. Волгограда виды. Оценку инвазивности растений проводили с использованием методики Сагалаева В. А. [13].

Состояние древесных видов оценивали по комплексу признаков с выделением трех основных категорий: здоровые, ослабленные и усыхающие деревья [14–16]. Жизненное состояние определяли методом Алексеева В. А. [17].

Математическая обработка полученных данных проводилась при помощи программного обеспечения Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате обследований городских склоновых насаждений нами были зафиксированы древесные растения, принадлежащие к 2 классам, 10 порядкам, 10 семействам, 15 родам и 20 видам (табл. 2). Выявленные древесные виды составляют ядро растительного сообщества.

Наименьшим разнообразием характеризуется класс Pinaceae, представленный порядком Pinales и семейством Pinaceae, ярким представителем которого в древостоях на склонах является сосна крымская *Pinus pallasiana* D. Don., 1824.

Таксономическое разнообразие представителей класса Magnoliopsida гораздо выше – 19 видов из 14 родов, 9 семейств и 9 порядков, каждый порядок включает в состав по одному семейству.

Среди семейств в видовом отношении наиболее богато представлены Rosaceae (3 рода, 5 видов) и Ulmaceae (1 род, 3 вида). Древесные виды Ulmaceae – типичные обитатели дендрологических сообществ Волгоградской области.

Разнообразие семейств Fabaceae (2 рода, 2 вида), Salicaceae (2 рода, 2 вида), Aceraceae (1 род, 2 вида) несколько ниже, их представители произрастают как на склонах русел малых рек, балок, так и в городских насаждениях разных экологических категорий [8, 15].

В спектре разнообразия выделяются семейства, представленные единично: Elaeagnaceae, Fagaceae, Oleaceae, Bignoniaceae. Видовое богатство составили лох серебристый (*Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb., 1917), дуб черешчатый (*Quercus robur* L., 1753), ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall, 1785) и катальпа бигнониевидная (*Catalpa bignonioides* Walter, 1788) соответственно.

Благоприятные условия для произрастания на территории Волгоградской агломерации нашли и инвазивные древесные виды. Представляет интерес природа

онтогенеза и инвазионный статус растений [13]. Анализ состава склоновых дендросообществ позволил определить три инвазивных вида: аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L., 1753), клен ясенелистный (*Acer negundo* L., 1753) и ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh., 1785). Данные виды встречаются на разных модельных участках.

Таблица 2. Видовой состав основных древесных видов в насаждениях на склонах
Table 2. Taxonomic composition of the main tree species in plantations on slopes

Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
Pinaceae	Pinales	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>Pinus pallasiana</i>
Magnoliopsida	Elaeagnales	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	<i>Elaeagnus commutata</i>
	Fabales	Fabaceae	<i>Amorpha</i>	<i>Amorpha fruticosa</i>
			<i>Robinia</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus robur</i>
	Oleales	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>
	Rosales	Rosaceae	<i>Padus</i>	<i>Padus virginiana</i>
			<i>Prunus</i>	<i>Prunus armeniaca</i>
				<i>Prunus sogdiana</i>
			<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus sp.</i>
			<i>Rosa</i>	<i>Rosa sp.</i>
	Salicales	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>Salix alba</i>
			<i>Populus</i>	<i>Populus alba</i>
				<i>Populus nigra</i>
	Sapindales	Aceraceae	<i>Acer</i>	<i>Acer negundo</i>
				<i>Acer tataricum</i>
	Scrophulariales	Bignoniaceae	<i>Catalpa</i>	<i>Catalpa bignonioides</i>
	Urticales	Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	<i>Ulmus parvifolia</i>
				<i>Ulmus minor</i>
				<i>Ulmus laevis</i>
Всего: 2	10	10	15	20

На участке поймы р. Ельшанки нами зафиксированы аморфа кустарниковая *Amorpha fruticosa* и клен ясенелистный *Acer negundo*. Оценка видов показала, что оба они имеют статус 1 [13], это виды-трансформеры, которые в пределах модельного участка сконцентрированы в небольшие островки одновидовых зарослей, активно внедрены в устоявшийся биоценоз и ограничивают возобновление типичной растительности.

Третий инвазивный вид – ясень пенсильванский *Fraxinus pennsylvanica*, встреченный нами на участке в пойме р. Царицы. Он отнесен ко 2-му инвазионному статусу, так как данный вид активно расселяется и впоследствии может оказать значительное влияние на разнообразие видов деревьев и их численность, что обусловит изменение его положения до 1-го инвазионного статуса.

Остальные выделенные в ходе обследования древесные виды относятся к группе аборигенов и не имеют негативного влияния на растительные сообщества.

Оценка биотопического распределения растительных сообществ показала, что наиболее разнообразно сообщество на модельной площадке в пойме р. Ельшанки (рис. 1, 2). Здесь зафиксировано 12 видов деревьев, среди которых преобладали вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall., 1784), берест (*Ulmus minor* Mill., 1768), тополь черный (*Populus nigra* L., 1753) и ива белая (*Salix alba* L., 1753).

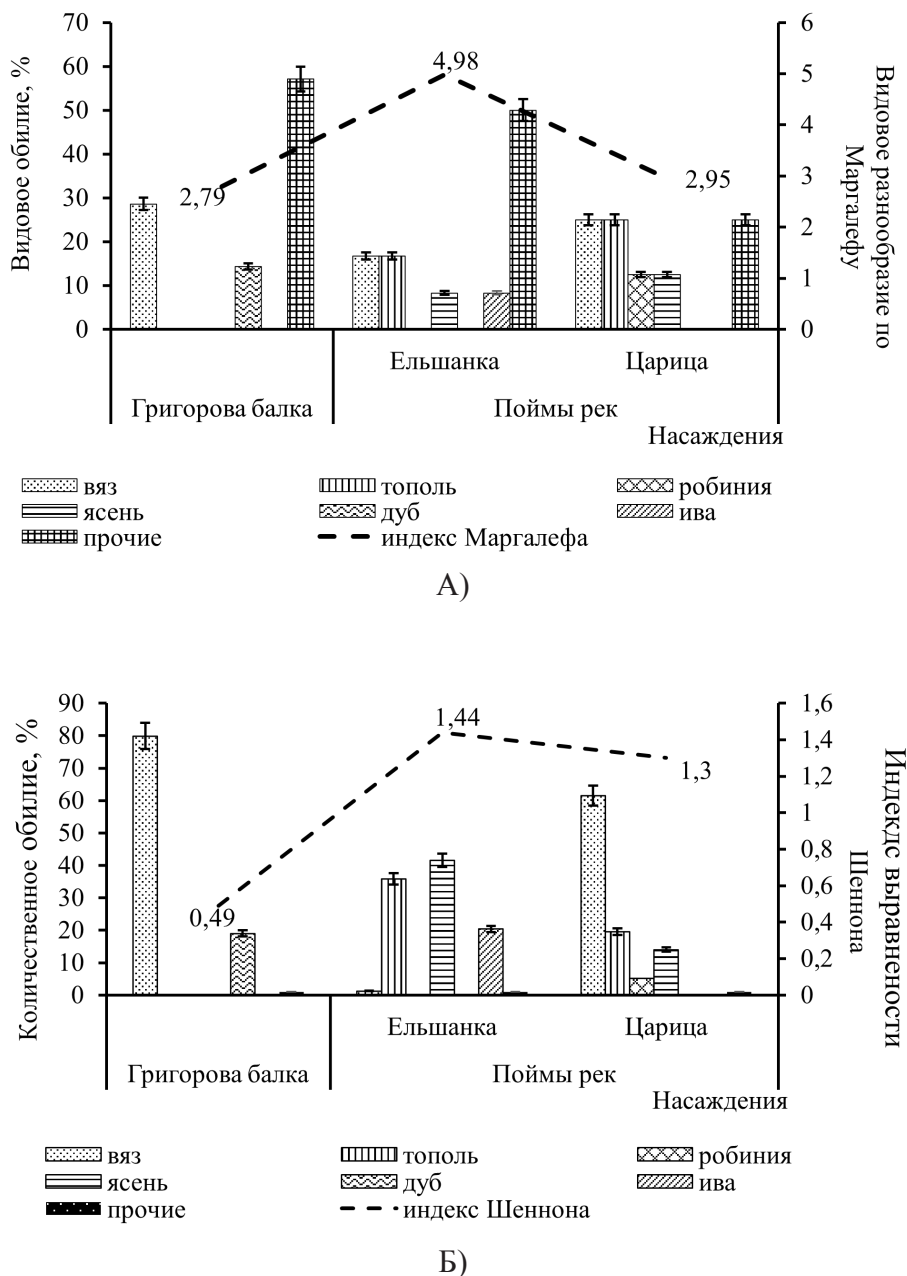


Рис. 1. Изменение видового (А) и количественного (Б) обилия древесных растений на модельных участках
Fig. 1. Changes in species (A) and quantitative (B) abundance woody plants on model plots

Соотношение количества каждого выделенного вида на опытной площадке варьирует (рис. 1 Б). Так, наиболее обильно в условиях поймы р. Ельшанки представлен ясень пенсильванский – 69 шт. (42,59 % от общего числа встреченных деревьев). При этом долевое участие данного вида в общем разнообразии древесных растений невелико – 8,3 % от общего числа видов (рис. 1 А). На этом же участке единично зафиксированы аморфа кустарниковая *Amorpha fruticosa*, клен ясенелистный *Acer negundo*, черемуха виргинская *Padus virginiana* (L.) Borkh., 1797), абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L., 1953), катальпа бигнониевидная, тополь белый (*Populus alba* L., 1953), сосна крымская *Pinus pallasiana*.



Пойма р. Ельшанки



Пойма р. Царицы



Балка Григорова

Рис. 2. Модельные участки. Общий вид
Fig. 2. Model plots. General view

Наименьшим разнообразием произрастающих древесных растений (7 видов) характеризуется участок в Григоровой балке. Здесь преобладающей породой

является дуб черешчатый и отмеченные ранее в пойме р. Ельшанки типичные для региона берест и вяз гладкий [5, 8]. Численность других видов незначительна, встречены единично клен татарский (*Acer tataricum* L., 1953), боярышник (*Crataegus* sp.), алыча (*Prunus sogdiana* Vassilcz., 1947), шиповник (*Rosa* sp.).

Общее количество зафиксированных деревьев здесь составило 115 экз., что соответствует 80,99 % всех обследованных деревьев и 28,6 % видового разнообразия. Дуб черешчатый отмечен в меньшем количестве – 27 экз. (19,01 % от числа обследованных деревьев). Доля вида в общем видовом разнообразии локального сообщества варьирует на уровне 14,3 %.

Отличительной чертой модельного участка в пойме р. Ельшанки стало количественное преобладание ясеня пенсильванского (41,59 % от общей численности деревьев) и древесных растений рода *Populus* (35,8 %). Типичные для региональных озеленительных посадок вяз гладкий и берест (40,0 % от всего видового разнообразия) [5, 8] на склонах р. Ельшанки характеризуются самой низкой численностью на участке – по 0,62 % (всего 1,24 %), что соответствует 2 экземплярам деревьев. Примечательно, что доленое участие ивы белой в видовом разнообразии локального сообщества невелико (8,3 %), а ее количественное обилие соответствует 20,37 % от общей численности деревьев.

Следует выделить древесные виды, не входящие в приоритет исследований. На их долю приходится 57,1 % от общего разнообразия деревьев на модельной площадке, они объединены в группу «остальные».

Для дендросообщества поймы р. Царицы характерно наличие таких видов, как робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) и вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq., 1798), а также уже встреченные на других опытных участках склоновых посадок вяз гладкий, тополя белый и черный, ясень пенсильванский, ива белая. Всего здесь было зафиксировано 8 основных древесных видов.

Обилие древесных растений в этих условиях неравнозначно, самый многочисленный – это вяз мелколистный (134 шт., или 57,02 % от общего числа обследованных деревьев). Гораздо меньшим количеством растений характеризуется тополь черный – 41 шт., или 17,45 % от общего числа зарегистрированных экземпляров. Еще меньше число ясеня пенсильванского (12,5 % от видового разнообразия и 14,04 % от общего числа зарегистрированных экземпляров). В пойме р. Царицы наименьшим численным обилием характеризуются робиния лжеакация, вяз гладкий и тополь белый, доля которых составила 5,11 %, 4,26 % и 2,13 % соответственно.

Анализ сообществ овражно-балочных насаждений позволил определить вариации разнообразия (рис. 1 А). Видовое богатство растительных сообществ согласно экологической оценке по Маргалефу (D_{Mg}) на модельных участках изменяется в широких пределах. Выделяются насаждения с наибольшим числом зафиксированных видов деревьев в составе на участке в пойме р. Ельшанки ($D_{Mg} = 4,98$). Следует отметить, что именно этот участок, дельта р. Ельшанки, характеризуется особым микроклиматом в связи с ежегодным паводком р. Волги, способствующим укоренению порослевых побегов древесных растений. Кроме того, близость жилых кварталов обуславливает привнесение в насаждения новых видов древесно-кустарниковой растительности. Данные факты обеспечивают сохранение пойменного разнообразия флоры в экстремальных климатических условиях региона и постоянного антропогенного прессинга.

Другие модельные участки характеризуются обедненным составом насаж-

дений: видовое богатство древесных культур в пойме р. Царицы составило 2,95, в Григоровой балке чуть меньше – 2,79. Это обстоятельство объясняется удалением этих участков от русла Волги, некоторой обособленностью. В Григоровой балке преобладают остепненные участки разнотравья, в пойме р. Царицы насаждения близко соседствуют с объектами городской инфраструктуры.

Вариабельность численности локальных дендросообществ отражает индекс Шеннона. Для растительной группы поймы р. Ельшанки этот показатель наиболее высок ($H = 1,44$). Здесь произрастает максимально разнообразный, многочисленный и плотно сконцентрированный дендрологический комплекс.

Немногом меньше количество зарегистрированных деревьев и их ассортимент на модельном участке в пойме р. Царицы ($H = 1,30$). Следует отметить, что как отдельные деревья, так и мелкие дендрогруппы здесь рассредоточены по модельному участку, что влияет на выравненность данного древесного сообщества и обуславливает снижение показателя.

Дендросообщество балки Григорова, для которого индекс Шеннона имеет самое низкое значение – 0,49, состоит в основном из аборигенных древесных видов, что и обуславливает их низкую численность.

По результатам оценки состояния преобладающих видов на модельных участках (табл. 3) выявлено, что наименее подверженный антропогенному влиянию участок Григорова балка характеризуется наличием 49,6 % здоровых деревьев и наименьшей долей (13,0 %) усыхающих растений среди *Ulmus*. Вязы здесь обладают наивысшими показателями жизненного состояния среди всех обследованных деревьев – 77,04 %, что определяет их как группу с высоким уровнем жизненного состояния (здоровый древостой – 80,0 %). Остальные растения отнесены к категории ослабленных (37,4 %).

Таблица 3. Состояние преобладающих видов в разных склоновых посадках
Table 3. The state of the prevailing species in different slope plantings

Древесный вид	Категория состояния, %			Жизненное состояние, % (по Алексееву)
	Здоровые	Ослабленные	Усыхающие	
Григорова балка				
Дуб	18,52	59,26	22,22	62,22
Вяз	49,57	37,39	13,04	77,04
Пойма р. Ельшанки				
Тополь черный	1,72	34,48	63,79	32,24
Ива	—	27,27	72,73	26,36
Ясень пенсильванский	—	62,50	37,50	47,50
Ясень пенсильванский, подрост	100	—	—	100
Пойма р. Царицы				
Вяз мелколистный	16,42	58,21	25,37	59,70
Ясень пенсильванский	9,09	84,85	6,06	69,09
Робиния	16,67	66,67	16,67	65,00
Вяз гладкий	30	60	10,0	73,00
Тополь черный	17,07	75,61	7,32	70,73
Тополь белый	—	100	—	70,00

Растительное сообщество *Quercus* на модельном участке в Григоровой балке, напротив, характеризуется минимальной долей жизнеспособных деревьев, доля здоровых деревьев составила 18,5 %. Немногим выше количество усыхающих деревьев – 22,2 %, доля ослабленных деревьев здесь максимальна (59,3 %). Жизненное состояние локальной группы оценивается в 62,22 %, что определяет ее как поврежденный древостой. Основными определяющими факторами на участке выступают не столько антропогенные, сколько биогенные, что подтверждается минимальной техногенной, рекреационной нагрузками и наличием выраженных биотических и биоценотических влияний.

Модельный участок в пойме р. Ельшанки испытывает максимальную рекреационную нагрузку. Рядом располагаются жилые комплексы с развитой инфраструктурой, а также одно из популярных мест отдыха – пляж р. Волги, что обуславливает высокую рекреационную нагрузку и захламленность территории.

В спектре древесных растений на участке в пойме р. Ельшанки в худшем состоянии находится ива белая, здоровых растений зафиксировано не было. Наибольшая доля среди них принадлежит усыхающим деревьям (72,7 %), участие ослабленных – 27,3 %. Жизненное состояние данной породы в растительном сообществе оценивается в 26,36 % и характеризуется как сильно ослабленное.

Состояние тополя черного в устье р. Ельшанки немногим лучше. Здоровых деревьев здесь насчитывается лишь 1,7 % от общего числа обследованных тополей. При этом сохраняется преобладание усыхающих растений – 63,8 %, а доля ослабленных колеблется на уровне 34,5 %. При наличии большого числа не способных поддерживать жизненный тонус деревьев *Populus nigra* их жизненное состояние характеризуется как сильно поврежденное (32,24 %).

К этой же группе жизненного состояния относится и ясень пенсильванский, аналогично иве белой для данного вида здоровых растений зафиксировано не было. Преобладали ослабленные (62,5 %) и усыхающие (37,5 %) деревья, что обусловило жизненное состояние (47,50 %) группы как сильно поврежденное. Однако на этой территории имелся обильный жизнеспособный подрост ясеня.

Сильное антропогенное влияние и воздействие автомобильного транспорта испытывает древостой на участке в пойме р. Царицы. Некоторая удаленность (1,3 км) от русла Волги и отсутствие выраженного затопления в весенний паводок, в отличие от модельного участка в устье р. Ельшанки, обеспечивают насаждениям удовлетворительные условия произрастания. Так, вяз мелколистный здесь характеризуется наименьшим значением жизненного состояния (59,70 %) для посадки, что дает основание отнести данный древесный вид в категорию ослабленных.

Для вяза гладкого, при преобладании ослабленных растений (60,0 %) в пойме р. Царицы, здоровых деревьев насчитывается уже 30,0 % от общего числа обследованных растений данного вида, усыхающих – не более 10,0 %. Жизненное состояние вяза гладкого составило 73,0 %, что в 1,2 раза больше такового для вяза мелколистного, при этом оба вида относятся к категории «ослабленные».

Оценка жизненного состояния растений робиния, тополь и ясень показала, что они также являются ослабленными (по Алексееву – 65,0 % для робинии и по 70,0 % для тополя и ясеня). При этом у робинии псевдоакалии доля здоровых и усыхающих растений не превышала 16,7%, участие ослабленных деревьев в растительном сообществе робинии поймы р. Царицы варьировало в пределах 66,7 %. Преобладающая доля ослабленных растений зафиксирована также и для ясеня

пенсильванского (84,8 %). В то же время здоровых деревьев данного вида нами было встречено лишь 9,1 %, а усыхающих – 6,1 %.

Древесные виды рода *Populus* здесь принадлежат к ослабленным, при этом распределение количества деревьев по категориям состояния значительно разнится. Среди представителей вида «тополь белый» данный показатель составляет 100,0 %, для растений вида «тополь черный» он варьирует на уровне 75,61 % (доля здоровых деревьев 17,07 % от общего числа обследованных).

В целом состояние древостоев на модельных площадках не отличается устойчивостью, в каждой посадке наличествует большое количество ослабленных видов деревьев, что определяет жизнеспособность насаждений. На жизненное состояние посадки и отдельных древесных видов оказывает влияние комплекс факторов, в числе которых и антропогенная трансформация территорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате обследований городских склоновых насаждений было выявлено 20 видов древесных растений, относящихся к 15 родам, 10 семействам из 10 порядков и 2-х классов. Из них три вида – инвазивные: аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L., 1753), клен ясенелистный (*Acer negundo* L., 1753) и ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh., 1785), остальные выявленные виды относятся к группе аборигенных растений.

Наиболее разнообразен в видовом отношении древостой на участке в пойме р. Ельшанка. Состав посадок на модельных участках в пойме р. Царица и в Григоровой балке несколько беднее (в среднем в 1,6 раза). При этом высокое количественное обилие присуще насаждению на склонах поймы р. Царица, а минимальная численность дендросообщества – на участке в Григоровой балке.

Общее состояние древостоев на модельных площадках не отличается устойчивостью, в каждой посадке наличествует большое количество ослабленных деревьев, что и определяет жизнеспособность насаждений. На жизненное состояние как посадки в целом, так и отдельных древесных видов оказывает влияние комплекс факторов, в числе которых и антропогенная трансформация территорий.

Список источников

1. Токарева Т. Г., Леонтьев Р. В. Шумозащитные свойства древесных растений и их использование в озеленении // Грани познания. 2018. № 4(57). С. 63–66.
2. Токарева Т. Г. Ветрозащитные древесные насаждения в урбанизированной среде // Грани познания. 2021. № 6(77). С. 92–95.
3. Гиясова И. В. Влияние урбанизации на микроклимат города // Инженерный вестник Дона. 2021. № 2(74). С. 201–210.
4. Мониторинг состояния насаждений Санкт-Петербурга: современные и традиционные подходы / Н. А. Цуварева, Буй Динь Дык, И. А. Мельничук, А. В. Селиховкин // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 235. С. 6–21.
5. К вопросу о состоянии защитного лесоразведения в Волгоградской области / К. Н. Кулик, А. С. Манаенков, А. Н. Салугин, А. Н. Кузенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1(57). С. 23–33. DOI: 10.32786/2071-9485-2020- 01-02.

6. Gribust I. R., Belitskaya M. N., Yudaev I. V., Ivushkin D. S., Spivak M. E., Nefedjeva E. E., Drevin V. E. Forest pathological monitoring of different types protective planting in Lower Volga region / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex"", 2021, Novoivanovskoe, Virtual, 19–20 November 2020. V. 843. P. 012055.
7. Нгуен М. Т., Иванцова Е. А. К вопросу о прогнозной оценке техногенной нагрузки на атмосферный воздух урбоэкосистем // Природные системы и ресурсы. 2022. Т. 12. № 4. С. 5–15. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.4.1>.
8. Мобилизация дендрологических ресурсов и пути сохранения их биоразнообразия в малолесных регионах: монография / А. В. Семенютина, И. П. Свищов, А. Ш. Хужахметова, В. А. Семенютина, С. Е. Лазарев. Волгоград: Изд-во «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», 2021. 288 с.
9. Bednova O. V., Kuznetsov V. A. Effect of atmospheric air pollution on local nitrogen cycles in the urban forest ecosystem / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests of Russia: Policy, Industry, Science and Education". St.-Petersburg, 22–24 May 2019. 2019. V. 316. P. 012076.
10. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга: утв. Приказом Министерства природных ресурсов России от 09.07.2007. № 174 // Приложение 1 к Приказу Рослесхоза от 29.12.2007. № 523. Москва, 2007. 98 с.
11. Муллаярова П. И. О модернизации существующей методики инвентаризации зеленых насаждений с учетом современных достижений аэрокосмических исследований и ГИС-технологий // Вестник СГУТиТ, 2018. Т. 23. № 1. С. 132–141.
12. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
13. Сагалаев В. А. К инвентаризации инвазивных видов флоры Волгоградской области // Вестник ТвГУ. 2013. № 32. С. 102–105.
14. Мозолевская Е. Г. Оценка состояния и устойчивости насаждений // Технология защиты леса / под ред. А. И. Воронцова, Е. Г. Мозолевской, Э. С. Соколовой. М.: Экология, 1991. С. 234–237.
15. Мозолевская Е. Г., Куликова Е. Г. Экологические категории городских насаждений // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: науч. тр. М.: МГУЛ, 2000. Вып. 302(1). С. 5–12.
16. Фурменкова Е. С., Кочергина М. В. Методы диагностики состояния древесных растений по внешним патологическим признакам // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. 2021. № 4(65). С. 164–171. DOI: 10.34655/bgsha.2021.65.4.022.
17. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.

References

1. Tokareva T. G., Leont'yev R. V. Shumozashchitnye svoystva drevesnykh rasteniy i ikh ispol'zovanie v ozelenenii [Noise-protective properties of woody plants and their use in landscaping]. *Grani poznaniya*, 2018, no. 4 (57), pp. 63–66.

2. Tokareva T. G. Vetrozashchitnye drevesnye nasazhdeniya v urbanizirovannoy srede [Wind-protective tree plantings in an urbanized environment]. *Grani poznaniya*, 2021, no. 6 (77), pp. 92–95.
3. Giyasova I. V. Vliyanie urbanizatsii na mikroklimat goroda [The influence of urbanization on the microclimate of the city]. *Inzhenernyy vestnik Dona*, 2021, no. 2(74), pp. 201–210.
4. Tsuvareva N. A., Buy Din' Dyk, Melnichuk I. A., Selikhovkin A. V. Monitoring sostoyaniya nasazhdeniy Sankt-Peterburga: sovremennyye i traditsionnyye podkhody [Monitoring the state of plantings in St. Petersburg: modern and traditional approaches]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii*, 2021, is. 235, pp. 6–21.
5. Kulik K. N., Manaenkov A. S., Salugin A. N., Kuzenko A. N. K voprosu o sostoyanii zashchitnogo lesorazvedeniya v Volgogradskoy oblasti [On the issue of the state of protective afforestation in the Volgograd region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie*, 2020, no. 1(57), pp. 23–33. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-02.
6. Gribust I. R., Belitskaya M. N., Yudaev I. V., Ivushkin D. S., Spivak M. E., Nefedjeva E. E., Drevin V. E. Forest pathological monitoring of different types protective planting in Lower Volga region. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex"», 2021, Novoivanovskoe, Virtual, 19–20 November 2020. 2020, vol. 843, p. 012055.
7. Nguyen M. T., Ivantsova E. A. K voprosu o prognoznoy otsenke tekhnogenoy nagruzki na atmosfernyy vozdukh urboekosistem [On the issue of predictive assessment of technogenic load on the atmospheric air of urban ecosystems]. *Prirodnye sistemy i resursy*. 2022, vol. 12, no. 4. pp. 5–15. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.4.1>.
8. Semenyutina A. V., Svintsov I. P., Khuzhakhmetova A. Sh., Semenyutina V. A., Lazarev S. E. Mobilizatsiya dendrologicheskikh resursov i puti sokhraneniya ikh bioraznoobraziya v malolesnykh regionakh [Mobilization of dendrological resources and ways to preserve their biodiversity in sparsely forested regions]. Volgograd. Federalnyy nauchnyy tsentr agroekologii, kompleksnykh melioratsii i zashchitnogo lesorazvedeniya Rossiyskoy akademii nauk Publ., 2021, 288 p.
9. Bednova O. V. Kuznetsov V. A. Effect of atmospheric air pollution on local nitrogen cycles in the urban forest ecosystem. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests of Russia: Policy, Industry, Science and Education". Saint-Petersburg, May 22–24, 2019. Saint-Petersburg, 2019, vol. 316, P. 012076.
10. Guide for the design, organization and management of forest pathology monitoring. Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation from 07.09.2007 no. 174. Application no. 1 to the Order of the Russian Forestry Agency from 29.12.2007. no. 523. Moscow Publ., 2007. 98 p. (In Russian).
11. Mullayarova P. I. O modernizatsii sushchestvuyushchey metodiki inventarizatsii zelenykh nasazhdeniy s uchetom sovremennykh dostizheniy aerokosmicheskikh issledovaniy i GIS-tekhnologiy [On the modernization of the existing methodology for inventorying green spaces, taking into account modern achievements of aerospace research and GIS technologies]. *Vestnik SGUTi*, 2018, vol. 23, no. 1, pp. 132–141.

12. Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobraziye i ego izmerenie* [Ecological diversity and its measurement]. Moscow, Mir Publ., 1992, 184 p.
13. Sagalayev V. A. K inventarizatsii invazivnykh vidov flory Volgogradskoy oblasti [On the inventory of invasive species of flora of the Volgograd region]. *Vestnik TvGU*, 2013, no. 32, pp. 102–105.
14. Mozolevskaya Ye. G. Otsenka sostoyaniya i ustoychivosti nasazhdeniy [Assessment of the condition and sustainability of plantings]. *Tekhnologiya zashchity lesa* [Technology of forest protection], edited by A. I. Vorontsova, E. G. Mozolevskaya, E. S. Sokolova. Moscow, Ekologiya Publ., 1991, pp. 234–237.
15. Mozolevskaya E. G., Kulikova E. G. Ekologicheskiye kategorii gorodskikh nasazhdeniy [Ecological categories of urban plantings]. *Ekologiya, monitoring i rational'noye prirodopol'zovaniye: nauch. tr.* [Ecology, monitoring and rational environmental management: scientific. tr.]. Moscow, MGUL Publ., 2000, is. 302(1), pp. 5–12.
16. Furmenkova E. S., Kochergina M. V. Metody diagnostiki sostoyaniya drevnykh rasteniy po vneshnim patologicheskim priznakam [Methods for diagnosing the condition of woody plants based on external pathological signs]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni V. R. Filippova*, 2021, no. 4(65), pp. 164–171. DOI: 10.34655/bgsha.2021.65.4.022.
17. Alekseyev V. A. Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derev'yev i drevostoyev [Diagnostics of the vital state of trees and forest stands]. *Lesovedenie*. 1989, no. 4, pp. 51–57.

Информация об авторах

Т. В. Челядинова – студентка кафедры биологии и биоинженерии
И. Р. Грибуст – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий инженер
В. А. Сагалаев – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии и биоинженерии
О. В. Зорькина – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой биологии и биоинженерии

Information about the authors

T. V. Chelyadinova – student of the Department of Biology and bioengineering
I. R. Gribust – PhD in Agriculture, leading biological engineer
V. A. Sagalayev – Doctor of Biology, Professor of the Department of Biology and bioengineering
O. V. Zorkina – PhD in Engineering, Assistant Professor, head of the Department of Biology and bioengineering

Статья поступила в редакцию 20.05.2024; одобрена после рецензирования 03.07.2024; принята к публикации 05.07.2024.

The article was submitted 20.05.2024; approved after reviewing 03.07.2024; accepted for publication 05.07.2024.