



БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ЖУРНАЛ
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ЭКОЛОГИЯ

JOURNAL
OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

ECOLOGY

Издается с сентября 2017 г.
(до 2017 г. – «Экологический вестник»)
Выходит 1 раз в квартал

2

2025

МИНСК
БГУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор	РОДЬКИН О. И. – доктор биологических наук, доцент; директор Международного государственного экологического института им. А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь. E-mail: info@iseu.by
Заместитель главного редактора	ГЕРМЕНЧУК М. Г. – кандидат технических наук, доцент; заместитель директора по научной работе Международного государственного экологического института им. А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь. E-mail: germenchuk@iseu.by
Ответственный секретарь	ЛОЗИНСКАЯ О. В. – старший преподаватель кафедры общей биологии и генетики Международного государственного экологического института им. А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь. E-mail: aromia@rambler.ru
<i>Батян А. Н.</i>	Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
<i>Головатый С. Е.</i>	Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
<i>Голубев А. П.</i>	Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
<i>Гричик В. В.</i>	Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
<i>Дардынская И. В.</i>	Центр всемирного здоровья «Великие озера», Чикаго, США.
<i>Дзятковская Е. Н.</i>	Институт стратегии развития образования Российской академии образования, Москва, Россия.
<i>Дроздович В. В.</i>	Национальный институт рака, США, Бетесда.
<i>Зафранская М. М.</i>	Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
<i>Кильчевский А. В.</i>	Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь.
<i>Коноплев А. В.</i>	Институт радиоактивности окружающей среды университета г. Фукусима, Япония.
<i>Коровин Ю. А.</i>	Обнинский институт атомной энергетики – Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Обнинск, Россия.
<i>Ленгфельдер Э.</i>	Радиологический институт здоровья и окружающей среды им. Отто Хуга, Мюнхен, Германия.
<i>Либератос Г.</i>	Афинский технический университет, Афины, Греция.
<i>Линге И. И.</i>	Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук, Москва, Россия.
<i>Лукашенко С. Н.</i>	Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, Обнинск, Россия.
<i>Логинов В. Ф.</i>	Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь.
<i>Медведев С. В.</i>	ГНУ «Объединенный институт проблем информатики» Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь.
<i>Набиев И. Р.</i>	Реймский университет, Франция, Реймс.
<i>Степанов С. А.</i>	Международный независимый эколого-политологический университет, Москва, Россия.
<i>Стожаров А. Н.</i>	Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь.
<i>Тарутин И. Г.</i>	ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова», Минск, Беларусь.

EDITORIAL BOARD

- Editor-in-chief** **RODZKIN O. I.**, doctor of science (biology), docent; International Sakharov Environmental Institute of the Belarusian State University, Minsk, Belarus.
E-mail: info@iseu.by
- Deputy editor-in-chief** **GERMENCHUK M. G.**, PhD (engineering), docent; deputy director for research of the International Sakharov Environmental Institute of the Belarusian State University, Minsk, Belarus.
E-mail: germenchuk@iseu.by
- Executive secretary** **LOZINSKAYA O. V.**, senior lecturer at the department of general biology and genetics of the International Sakharov Environmental Institute of the Belarusian State University.
E-mail: aromia@rambler.ru
-
- Batyan A. N.* International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
- Golovaty S. E.* International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
- Golubev A. P.* International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
- Grichik V. V.* Belarusian State University, Minsk, Belarus.
- Dardynskaya I. V.* Great Lakes Center for Occupational and Environmental Safety and Health, Chicago, USA.
- Dziatkovskaya E. N.* Institute of Education Development Strategy of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia.
- Drozdovitch V. V.* Radiation Epidemiology Branch, DCEG (Division of Cancer Epidemiology and Genetics), National Cancer Institute, Bethesda MD.
- Zafranskaya M. M.* International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University, Minsk, Belarus.
- Kilchevsky A. V.* National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus.
- Konoplev A. V.* Environmental Radioactivity Institute, Fukushima University, Japan.
- Korovin Y. A.* Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, Obninsk, Russia.
- Lengfelder E.* Otto Hug Radiological Institute for Health and Environment, Munich, Germany.
- Lyberatos G.* Athens Technical University, Athens, Greece.
- Linge I. I.* Nuclear Safety Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.
- Lukashenko S. N.* Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russia.
- Loginov V. F.* National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus.
- Medvedev S. V.* The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus.
- Nabiev I. R.* University of Reims Champagne-Ardenne (URCA), France.
- Stepanov S. A.* International Independent Ecological and Political University, Moscow, Russia.
- Stozharov A. N.* Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus.
- Tarutin I. G.* N. N. Alexandrov National Cancer Centre of Belarus, Minsk, Belarus.

СОСТОЯНИЕ ДЕНДРОФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ ПАРКОВ Г. МИНСКА

Н. П. СТРИГЕЛЬСКАЯ¹⁾, И. Э. БУЧЕНКОВ²⁾, А. Г. ЧЕРНЕЦКАЯ¹⁾

¹⁾Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова,
Белорусский государственный университет,
ул. Долгобродская, 23/1, 220070, г. Минск, Беларусь

²⁾Полесский государственный университет,
ул. Днепровской флотилии, 23, 225710, г. Пинск, Беларусь

Экологический потенциал городских ландшафтов определяется видовым составом, структурой растительности, возрастом древостоя, степенью аварийности и жизненным состоянием доминантных видов древесных растений, их устойчивостью к условиям окружающей среды. В связи с этим на первом этапе исследования авторами статьи была определена цель, включающая изучение видового состава, степень аварийности и жизненного состояния кондоминантных видов лиственных древесных растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью антропогенного прессинга. Исследование аварийности строилось согласно методике проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Для определения жизненного состояния древесных растений использовали шкалу В. С. Николаевского (2002). Результаты исследований включают определение кондоминантных видов древесных растений (14 видов) в крупных ландшафтно-рекреационных зонах г. Минска, характеризующихся разной степенью состояния окружающей среды: Парк Победы, Центральный детский парк им. Максима Горького, Лошицкий усадебно-парковый комплекс и Парк культуры и отдыха им. Челюскинцев. В изучаемых парках выявлено 62 вида древесно-кустарниковых растений, относящихся к 17 семействам; наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные, ивовые, сосновые и кленовые. В работе представлены результаты исследования степени аварийности кондоминантных видов древесных лиственных растений (наиболее аварийными являются *Malus domestica* и *Quercus robur*); дано определение жизненного состояния древесных лиственных растений в парках г. Минска (низкие баллы наблюдаются у *Malus domestica* и *Quercus robur*). На всех изучаемых локациях *Tilia cordata* и *Acer platanoides* имеют значительные повреждения листовой пластинки. В условиях города высокие показатели жизненного состояния наблюдаются у *Populus nigra* на территории Лошицкого усадебно-паркового комплекса и *Betula pubescens* на территории Парка культуры и отдыха им. Челюскинцев, что соответствует относительно благоприятной зоне состояния окружающей среды.

Ключевые слова: дендрофлора; кондоминантные виды; степень аварийности; жизненное состояние; ландшафтно-рекреационные зоны; Парк Победы; Центральный детский парк им. Максима Горького; Лошицкий усадебно-парковый комплекс; Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев.

Образец цитирования:

Стригельская НП, Бученков ИЭ, Чернецкая АГ. Состояние дендрофлоры некоторых парков г. Минска. *Журнал Белорусского государственного университета. Экология.* 2025;2:22–30.
<https://doi.org/10.46646/2521-683X/2025-2-22-30>

For citation:

Strigelskaya NP, Buchenkov IE, Chernetskaya AG. State of dendroflora of some parks in the city of Minsk. *Journal of the Belarusian State University. Ecology.* 2025;2:22–30. Russian.
<https://doi.org/10.46646/2521-683X/2025-2-22-30>

Авторы:

Надежда Павловна Стригельская – аспирант, факультет экологической медицины.

Игорь Эдуардович Бученков – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; проректор по учебной работе.

Алла Георгиевна Чернецкая – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; заведующий кафедрой общей биологии и генетики.

Authors:

Nadezhda P. Strigelskaya, postgraduate student, faculty of environmental medicine.

nadya.strigelskaya@mail.ru

Igor E. Buchenkov, PhD (agriculture), docent; vice-principal for academic work.

butchenkow@mail.ru

Alla G. Chernetskaya, PhD (agriculture), docent; head of the department of general biology and genetics.

chealval@gmail.com

STATE OF DENDROFLORA OF SOME PARKS IN THE CITY OF MINSK

N. P. STRIGELSKAYA^a, I. E. BUCHENKOV^b, A. G. CHERNETSKAYA^a

^aInternational Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University,
23/1 Daŭhabrodskaja Street, Minsk 220070, Belarus

^bPolessky State University,
23 Dnieper Flotilla Street, Pinsk 225710, Belarus

Corresponding author: N. P. Strigelskaya (nadya.strigelskaya@mail.ru)

The ecological potential of urban landscapes is determined mainly by the species composition, vegetation structure, stand age, the degree of failure and vital state of dominant species of woody plants, their resistance to environmental conditions. In this regard, at the first stage of the research the authors of the article defined the purpose of the study, which included the study of species composition, the degree of accident rate and vital state of condominant species of deciduous woody plants growing on the territories of landscape and recreational areas (urban parks) of Minsk with different degrees of anthropogenic pressure, other indicators will be studied in the future. Accident rate studies were carried out according to the methodology of flora monitoring as part of the National Environmental Monitoring System of the Republic of Belarus; the scale of V.S. Nikolaevsky (2002) was used to determine the vital state of woody plants. The results of the research include the determination of condominant species of woody plants (14 species) in large landscape and recreational zones of Minsk city belonging to different degrees of environmental conditions: Victory Park, Maksim Gorky Central Children's Park, Loshitsky Manor Park Complex and Chelyuskintsev Park of Culture and Recreation. In the course of the study, 62 species of woody and shrubby plants belonging to 7 families were identified in the studied parks; the largest number of species is characteristic of the families Rosaceae, Willow, Pine and Maple. The article presents: the results of the study of the degree of accident rate of condominant species of deciduous woody plants (the most accidental are *Malus domestica* and *Quercus robur*); determination of the vital state of deciduous woody plants in the parks of Minsk (low scores are observed in *Malus domestica* and *Quercus robur*. At all investigated locations *Tilia cordata* and *Acer platanoides* have significant damage to the leaf laminae. Under urban conditions, high indicators of vital state are observed in *Populus nigra* on the territory of the Loshitsky estate-park complex and *Betula pubescens* on the territory of the Chelyuskintsev Park of Culture and Recreation, which corresponds to a relatively favorable zone of environmental conditions.

Keywords: dendroflora; condominant species; degree of accident; life state; landscape-recreational zones; Victory Park; Maksim Gorky Central Children's Park; Loshitsky Manor Park Complex; Chelyuskintsev Park of Culture and Recreation.

Введение

В современных урболодшафтах важную роль играет сохранение озелененных территорий, так как зеленые насаждения влияют на температуру и влажность, способны регулировать аэрацию и шумовой режим территорий, обладают фитонцидными свойствами, а также оказывают оздоравливающий эффект, являясь в то же время незаменимой композиционной составляющей городского ландшафта [1].

Экологический потенциал городских ландшафтов во многом детерминирован структурой растительности, ее видовым составом, полнотой, возрастом древостоев, состоянием и устойчивостью их к факторам городской среды.

Состояние дендрофлоры в парках Минска также служит важным индикатором экологического потенциала городского ландшафта. Это связано с тем, что состав и жизненное состояние видов растений на этих территориях отражают экологические условия и изменения в городе в связи с рекреационной нагрузкой, влиянием транспортных магистралей и промышленных предприятий. Данная информация необходима для мониторинга и управления экологическими последствиями урбанизации.

Цель исследования – изучение видового состава древесно-кустарниковой растительности, степени аварийности и жизненного состояния кондоминантных видов лиственных древесных растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью благоприятности состояния окружающей среды.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования были выбраны четыре крупные ландшафтно-рекреационные зоны г. Минска, характеризующиеся разной степенью состояния окружающей среды [2]: Парк Победы, Центральный детский парк им. Максима Горького, Лошицкий усадебно-парковый комплекс и Парк культуры и отдыха им. Челюскинцев.

Парк Победы располагается в Центральном районе г. Минска в непосредственной близости от водохранилища Комсомольское озеро (общая площадь – 200 га).

Центральный детский парк им. Максима Горького находится между улицами Янки Купалы, Фрунзе, Первомайской и проспектом Независимости, недалеко от Площади Победы (общая площадь на сегодняшний день – 28 га).

Лошицкий усадебно-парковый комплекс расположен на территории Ленинского р-на г. Минска, между микрорайонами Лошица и Серебрянка, площадь занимаемой территории – 102,3 га.

Парк культуры и отдыха им. Челюскинцев располагается на территории Первомайского р-на. Он примыкает к территории Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (площадь – 59 га).

Оценка современного состояния окружающей среды г. Минска составлена на основе графических материалов приложения Генерального плана города. В данном приложении учитывались степень загрязнения воздуха в целом и загрязнение воздушного бассейна города автомобильным транспортом в частности, а также определение состояния окружающей среды по ландшафтно-экологическим районам г. Минска [2].

В соответствии с данной схемой исследуемые территории относятся к следующим зонам благоприятности:

– Парк Победы – относительно неблагоприятная зона, которая находится в окружении крупных транспортных магистралей: пр. Машерова на юге, Старовиленского тракта на востоке, ул. Орловской на севере и пр. Победителей на западе.

– Центральный детский парк им. Максима Горького – относительно неблагоприятная зона – крупная транспортная магистраль пр. Независимости на северо-западе.

– Лошицкий усадебно-парковый комплекс – относительно благоприятная зона – транспортная магистраль ул. Маяковского, ОАО «Камволь», Минский хладокомбинат № 2 на западе.

– Парк культуры и отдыха им. Челюскинцев – относительно благоприятная зона – крупная транспортная магистраль пр. Независимости на севере.

Определение видового разнообразия проводили маршрутным методом с использованием определителя высших растений Беларуси [3]. Маршрутный метод включал определение древесно-кустарниковых видов при прохождении всей дорожно-тропиночной сети в исследуемых ландшафтно-рекреационных зонах.

Таким образом, для изучения методом закладки пробных площадок проводилось исследование по определению кондоминантных видов лиственных древесных растений. Кондоминантными являются виды растений, содоминирующие в фитоценозах, которые участвуют в сложении главного слоя в количестве двух и более видов [4].

Исследования аварийности и жизненного состояния кондоминантных видов лиственных древесных растений проводили методом закладки пробных площадок. Для получения достоверной картины на территории парков формировали по 5 точек учета (ТУ), расположенных на некотором расстоянии друг от друга в разных частях. На каждой ТУ определялось 10 живых деревьев одного вида: центральное дерево и 9 ближайших к нему [5].

Для определения степени аварийности отдельных деревьев использовали шкалу (табл. 1) по методике проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [5].

Таблица 1

Шкала оценки степени аварийности

Table 1

Accident rate rating scale

Балл	Характеристика
3	Аварийно опасные деревья
2	Потенциально опасные деревья
1	Малоопасные деревья
0	Дерево не представляет опасности в не экстремальных условиях

В настоящее время существует ряд оценочных шкал, отражающих жизненное состояние деревьев в насаждениях города. Нами была использована шкала В. С. Николаевского (2002), по которой жизненное состояние древесных растений определяли визуально по степени повреждения ассимиляционного аппарата и крон растений. С использованием десятибалльной шкалы оценивались следующие параметры: количество живых ветвей в кронах деревьев (P_1); степень облиственности крон (P_2); количество живых (без

некроза) листьев в кронах (P_3); средняя величина площади живых листьев (P_4). Суммарная оценка жизненного состояния деревьев каждого вида (ЖС) – максимум 40 баллов [6–8].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате определения видового состава в изучаемых парковых зонах г. Минска было выявлено 62 вида древесно-кустарниковых растений, относящихся к 17 семействам (табл. 2). Наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные (15 видов), ивовые (13), сосновые (9) и кленовые (6).

Таблица 2

Видовой состав древесно-кустарниковых растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью состояния окружающей среды

Table 2

Species composition of woody and shrubby plants growing in the territories of landscape and recreational zones (city parks) of Minsk with varying degrees of environmental conditions

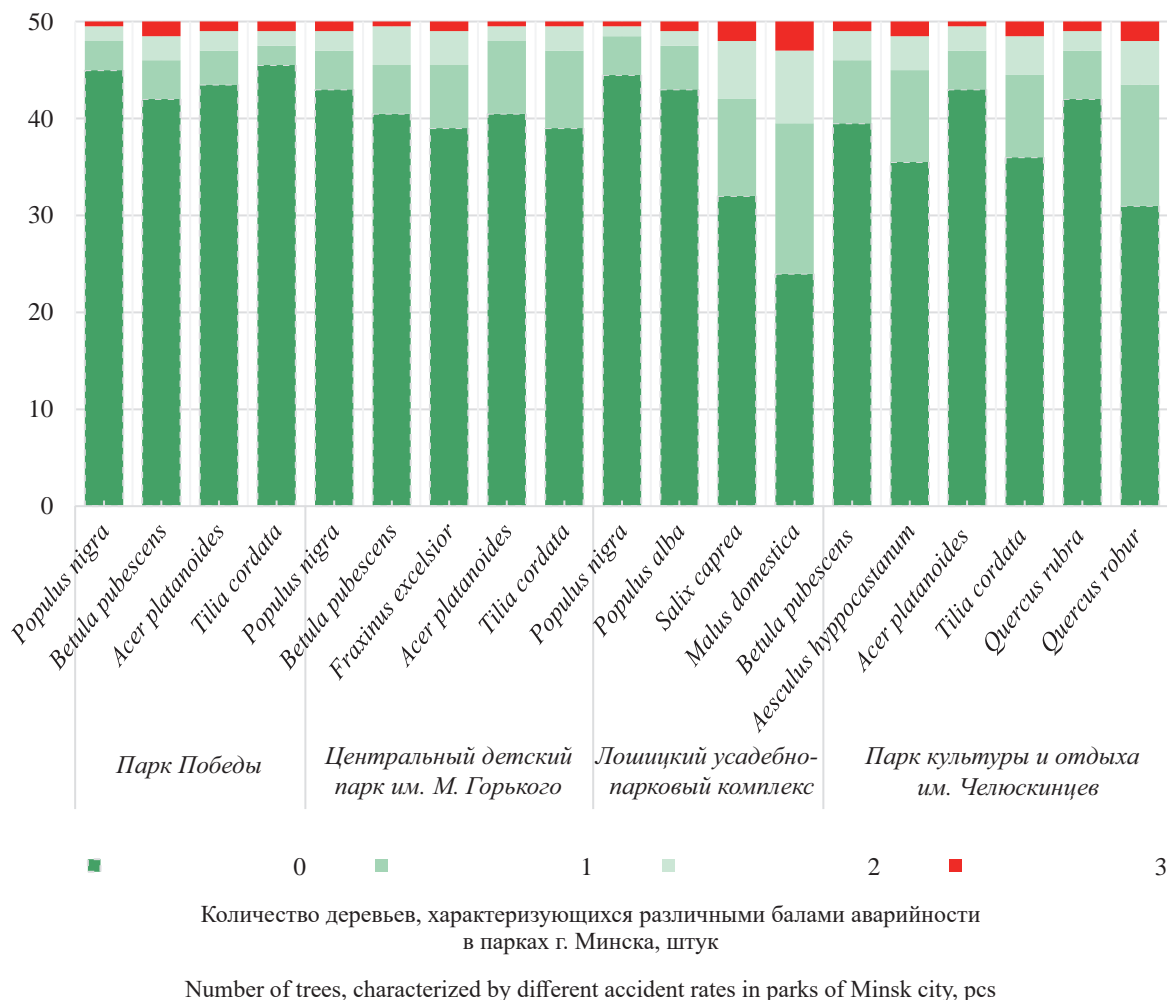
Вид растения	Парк Победы	Центральный детский парк им. Максима Горького	Лошицкий усадебно-парковый комплекс	Парк культуры и отдыха им. Челюскинцев
1	2	3	4	5
Семейство Ивовые (<i>Salicaceae</i>)				
Ива белая (<i>Salix alba</i> L.)	+	+	+	+
Ива козья (<i>S. caprea</i> L.)	+	+	+	+
Ива корзиночная (<i>S. viminalis</i> L.)	+		+	
Ива ломкая (<i>S. fragilis</i> L.)	+	+	+	+
Ива остролистная (<i>S. acutifolia</i> Willd.)	+	+	+	
Ива пятитычинковая (<i>S. pentandra</i> L.)	+		+	
Ива трехтычинковая (<i>S. triandra</i> L.)	+		+	
Ива Шверина (<i>S. schwerinii</i> E. Wolf)			+	
Ива шерстистопобеговая (<i>S. dasyclados</i> Wimm.)			+	
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.)		+	+	+
Тополь белый (<i>P. alba</i> L.)	+	+	+	+
Тополь дрожащий (<i>P. tremula</i> L.)	+	+	+	
Тополь черный (<i>P. nigra</i> L.)	+	+	+	+
Семейство Березовые (<i>Betulaceae</i>)				
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.)	+	+	+	+
Береза пушистая (<i>B. pubescens</i> Ehrh.)	+	+	+	+
Гراب обыкновенный (<i>Carpinus betulus</i> L.)			+	+
Ольха клейкая (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)	+	+		
Ольха серая (<i>A. incana</i> (L.) Moench.)	+	+	+	
Семейство Розоцветные (<i>Rosaceae</i>)				
Арония Мичурина (<i>Aronia mitschurinii</i> A. K. Skvortsov & Maitul.)				+
Боярышник кроваво-красный (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.)			+	
Боярышник однопестичный (<i>Cr. monogyna</i> Jacq.)	+	+	+	+
Боярышник полумягкий (<i>Cr. submollis</i> Sarg.)			+	+
Вишня войлочная (<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.)	+	+		
Вишня обыкновенная (<i>C. vulgaris</i> Mill.)	+	+	+	+
Вишня птичья (<i>C. avium</i> (L.) Moench)	+		+	+
Груша обыкновенная (<i>Pyrus commanis</i> L.)	+	+	+	+
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	+	+	+	+
Слива домашняя (<i>Prunus domestica</i> L.)			+	
Слива растопыренная (<i>P. cerasifera</i> Ehrh.)				

1	2	3	4	5
Черемуха Маака (<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.)		+	+	
Черемуха обыкновенная (<i>P. avium</i> Mill.)		+	+	+
Яблоня домашняя (<i>Malus domestica</i> Borch.)	+	+	+	+
Яблоня лесная (<i>M. sylvestris</i> Mill.)	+	+	+	+
Семейство Конско-каштановые (<i>Hippocastanaceae</i>)				
Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	+	+	+	+
Семейство Ореховые (<i>Juglandaceae</i>)				
Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.)	+	+	+	+
Семейство Сосновые (<i>Pinaceae</i>)				
Ель европейская (<i>Picea abies</i> (L.) Karst.)		+	+	+
Ель канадская (<i>P. glauca</i> (Moench) Voss)			+	
Ель колючая (<i>P. pungens</i> Engelm)	+	+	+	+
Лжетсуга Мензиса (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)			+	+
Лиственница европейская (<i>Larix decidua</i> Mill.)			+	
Лиственница сибирская (<i>L. sibirica</i> Ledeb.)		+	+	+
Сосна Веймутова (<i>Pinus strobus</i> L.)	+		+	+
Сосна обыкновенная (<i>P. sylvestris</i> L.)	+	+	+	+
Сосна черная (<i>P. nigra</i> J. F. Arnold)			+	
Семейство Кипарисовые (<i>Cupressaceae</i>)				
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	+	+	+	+
Семейство Маслинные (<i>Oleaceae</i>)				
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	+	+	+	+
Семейство Кленовые (<i>Aceraceae</i>)				
Клен ложноплатановый (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	+	+	+	+
Клен остролистный (<i>A. platanoides</i> L.)	+	+	+	+
Клен полевой (<i>A. campestre</i> L.)				+
Клен сахаристый (<i>A. saccharinum</i> L.)	+	+	+	+
Клен татарский (<i>A. tataricum</i> L.)	+			
Клен ясенелистный (<i>A. negundo</i> L.)	+	+	+	+
Семейство Липовые (<i>Tiliaceae</i>)				
Липа крупнолистная (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)	+	+	+	+
Липа мелколистная (<i>T. cordata</i> Mill.)	+	+	+	+
Семейство Ильмовые (<i>Ulmaceae</i>)				
Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)	+	+	+	+
Семейство Бобовые (<i>Fabaceae</i>)				
Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i> Lam.)			+	+
Семейство Калиновые (<i>Viburnaceae</i>)				
Калина красная (<i>Viburnum opulus</i> L.)			+	+
Семейство Буковые (<i>Fagaceae</i>)				
Дуб красный (<i>Quercus rubra</i> L.)	+	+	+	+
Дуб черешчатый (<i>Q. robur</i> L.)	+		+	+
Семейство Бузиновые (<i>Sambucaceae</i>)				
Бузина черная (<i>Sambucus nigra</i> L.)			+	+
Семейство Лоховые (<i>Elaeagnaceae</i>)				
Лох серебристый (<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh.)			+	+
Семейство Рутовые (<i>Rutaceae</i>)				
Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)				+

Следует отметить, что в озеленении изученных территорий города основными кондоминирующими породами являются тополь черный (*Populus nigra*), тополь белый (*P. alba*), ива козья (*Salix caprea*), яблоня домашняя (*Malus domestica*), береза пушистая (*Betula pubescens*), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*), ель колючая (*Picea pungens*), ель европейская (*P. abies*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), клен остролистный (*Acer platanoides*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), дуб красный (*Q. rubra*).

Повсеместно встречаются такие интродуцированные виды, как конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), туя западная (*Thuja occidentalis*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), дуб красный (*Quercus rubra*). В Парке культуры и отдыха им. Челюскинцев интродуцированные виды (*Quercus rubra* и *Aesculus hippocastanum*) являются кондоминантными, остальные кондоминантные виды на территории исследуемых парков являются аборигенными.

Важным элементом в оценке древесных растений ландшафтно-рекреационных зон является определение степени их аварийности [5]. Полученные данные представлены на рисунке.



Number of trees, characterized by different accident rates in parks of Minsk city, pcs

В результате проведенных исследований установлено, что из кондоминантных видов лиственных древесных растений, не представляющих опасности по степени аварийности, являются *Populus nigra* и *Acer platanoides* на территории всех исследуемых парков. Наиболее аварийными являются *Malus domestica* на территории Лошицкого усадебно-паркового комплекса и *Quercus robur* на территории Парка культуры и отдыха им. Челюскинцев.

Одним из показателей, который отражает степень устойчивости растений к экстремальным условиям городской среды в ходе роста и развития, выступает жизненное состояние. Под жизненным состоянием растений понимается совокупность морфоструктурных и ростовых особенностей, эффективность использования ресурсов местообитания, а также способность противостоять стрессовым воздействиям. Оценка жизненного состояния древесных растений, используемых в городском озеленении, дает возможность

обосновать рекомендации для создания наиболее продуктивных и долговечных городских зеленых насаждений [9].

Полученные данные о жизненном состоянии кондоминантных видов лиственных древесных растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью состояния окружающей среды, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Жизненное состояние древесных растений

Table 3

Life status of woody plants

Район исследования	Вид растения	P ₁ , баллы	P ₂ , баллы	P ₃ , баллы	P ₄ , баллы	ЖС, сумма баллов
Парк Победы	<i>Populus nigra</i>	9,4 ± 0,5	8,7 ± 0,5	9,0 ± 0,6	9,1 ± 0,4	36,2 ± 2,0
	<i>Betula pubescens</i>	9,1 ± 0,7	8,9 ± 0,8	9,0 ± 0,7	8,8 ± 1,0	35,8 ± 3,2
	<i>Acer platanoides</i>	9,1 ± 0,4	8,9 ± 0,8	7,4 ± 0,9	8,2 ± 0,6	33,6 ± 2,7
	<i>Tilia cordata</i>	9,0 ± 0,7	8,6 ± 0,4	7,7 ± 1,0	8,1 ± 1,2	33,5 ± 2,7
Центральный детский парк им. Максима Горького	<i>Betula pubescens</i>	9,6 ± 0,1	9,2 ± 0,2	9,1 ± 0,5	9,0 ± 0,7	36,9 ± 1,5
	<i>Fraxinus excelsior</i>	9,3 ± 0,2	9,4 ± 0,5	9,0 ± 0,6	8,9 ± 0,7	36,8 ± 1,7
	<i>Populus nigra</i>	9,2 ± 0,6	9,0 ± 0,5	9,3 ± 0,4	9,1 ± 0,8	36,6 ± 2,0
	<i>Acer platanoides</i>	9,7 ± 0,1	8,7 ± 0,6	7,8 ± 0,8	7,9 ± 0,5	34,1 ± 2,0
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	<i>Populus nigra</i>	9,4 ± 0,2	9,5 ± 0,3	9,3 ± 0,7	9,2 ± 0,3	37,4 ± 1,5
	<i>Populus alba</i>	9,0 ± 0,7	9,2 ± 0,4	8,9 ± 0,7	9,3 ± 0,6	36,4 ± 2,4
	<i>Salix caprea</i>	8,9 ± 0,6	9,0 ± 0,6	8,7 ± 0,4	9,2 ± 0,7	35,8 ± 2,7
	<i>Malus domestica</i>	6,3 ± 0,8	7,9 ± 0,7	7,6 ± 0,9	8,4 ± 0,5	30,2 ± 2,9
Парк культуры и отдыха им. Челюскинцев	<i>Betula pubescens</i>	9,5 ± 0,4	9,3 ± 0,6	9,4 ± 0,3	9,0 ± 0,7	37,2 ± 2,0
	<i>Quercus rubra</i>	8,7 ± 0,8	8,8 ± 0,8	8,8 ± 1,0	9,0 ± 0,3	35,3 ± 3,9
	<i>Acer platanoides</i>	9,4 ± 0,2	8,7 ± 0,8	7,0 ± 1,7	8,0 ± 1,6	33,1 ± 4,3
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	8,6 ± 1,1	7,4 ± 1,5	8,6 ± 0,9	8,4 ± 0,6	33,1 ± 4,1
	<i>Tilia cordata</i>	8,2 ± 1,5	7,6 ± 1,1	8,2 ± 1,4	8,5 ± 0,7	32,5 ± 4,7
	<i>Quercus robur</i>	6,8 ± 0,4	7,6 ± 1,2	8,7 ± 0,7	7,9 ± 1,5	31,0 ± 3,8

Таким образом, низкие баллы жизненного состояния в исследованных парках г. Минска наблюдаются у *Malus domestica* (30,2 ± 2,9) и *Quercus robur* (31,0 ± 3,8), а также у *Tilia cordata* (32,5 ± 4,7) и *Acer platanoides* (33,1 ± 4,3).

Следует отметить, что *Malus domestica* является кондоминантным видом только для Лошицкого усадебно-паркового комплекса, так как данный парк образован на месте бывшего Белорусского филиала Всесоюзного института растениеводства.

На всех исследуемых локациях *Tilia cordata* и *Acer platanoides* имеют значительные повреждения листовой пластинки фитозаболеваниями и вредителями филофагами (степень повреждения около 50 %). В условиях города высокие показатели жизненного состояния наблюдаются у *Populus nigra* (37,4 ± 1,5) на территории Лошицкого усадебно-паркового комплекса и *Betula pubescens* (37,2 ± 2,0) на территории Парка культуры и отдыха им. Челюскинцев, что соответствует относительно благоприятной зоне состояния окружающей среды.

Заключение

На основании результатов изучения видового состава дендрофлоры, степени аварийности и жизненного состояния кондоминантных видов лиственных древесных растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью состояния окружающей среды, можно сделать следующие выводы:

1. В изучаемых парках г. Минска было определено 62 вида древесно-кустарниковых растений, относящихся к 17 семействам. Наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные (15 видов), ивовые (13), сосновые (9) и кленовые (6); основные кондоминирующие породы: *Populus nigra*, *P. alba*, *Salix caprea*, *Malus domestica*, *Betula pubescens*, *Aesculus hippocastanum*, *Picea pungens*, *P. abies*, *Pinus sylvestris*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Quercus rubra*.

2. Установлено, что из кондоминантных видов лиственных древесных растений, не представляющих опасности по степени аварийности, являются *Populus nigra* и *Acer platanoides* на территории всех исследуемых парков; наиболее аварийными – *Malus domestica* на территории Лошицкого усадебно-паркового комплекса и *Quercus robur* на территории Парка культуры и отдыха им. Челюскинцев.

3. Низкие баллы жизненного состояния в исследованных парках г. Минска наблюдаются у *Malus domestica* ($30,2 \pm 2,9$) и *Quercus robur* ($31,0 \pm 3,8$), а также у *Tilia cordata* ($32,5 \pm 4,7$) и *Acer platanoides* ($33,1 \pm 4,3$). В условиях города высокие показатели жизненного состояния наблюдаются у *Populus nigra* ($37,4 \pm 1,5$) на территории Лошицкого усадебно-паркового комплекса и *Betula pubescens* ($37,2 \pm 2,0$) на территории Парка культуры и отдыха им. Челюскинцев, что соответствует относительно благоприятной зоне состояния окружающей среды.

В городских парках необходимо использовать паркообразующие виды, составляющие фитоценотическую структуру садово-паркового ландшафта с учетом устойчивости к воздействию городской среды (загазованности и запыленности воздуха, уплотнению и засолению почвы) и климатическим особенностям. Хорошо зарекомендовавшими себя из лиственных древесно-кустарниковых пород считаются: основной ассортимент – *Tilia cordata* и *T. platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Populus nigra* и *P. alba*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pubescens* и *B. pendula*; дополнительный ассортимент – *Ulmus glabra*, *Carpinus betulus*, *Salix alba* и *S. caprea*, *Quercus rubra*, *Padus avium* и *P. aackii*, *Cerasus tomentosa* и *C. avium*, *Populus tremula*, *Pyrus commaniscommunis*, *Acer saccharinum* и *A. tataricum*, *Caragana arborescens*, *Elaeagnus commutata*, *Aronia mitschurinii*.

Использование предлагаемых растений на городских объектах (основного и дополнительного ассортимента) позволяет обеспечить декоративный эффект в течение всего сезона. Однако поскольку они произрастают на объектах, подверженных антропогенному воздействию среды города, то требуют повышенного внимания при содержании.

Библиографические ссылки

1. Нитиевская ЕЕ, Протасова ЮА. Эволюция городского ландшафта: природа в городе. В: *Город, пригодный для жизни: Материалы V Международной научно-практической конференции*. Красноярск: Сибирский федеральный университет; 2023. с. 229–233.
2. Коллонтай АН, редактор. *Генеральный план города Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной городской черты*. Минск: УП «Новик»; 2004. 137 с.
3. Парфенов ВИ, редактор. *Определитель высших растений Беларуси*. Минск: Дизайн-ПРО; 1999. 471 с.
4. Быков БА, *Геоботанический словарь*. Алма-Ата: «Наука» КазССР; 1973. 216 с.
5. Пугачевский АВ, редактор. *Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь*. Минск: Право и экономика; 2011. 165 с.
6. Николаевский ВС. *Экологическая оценка загрязнения среды и состояние наземных экосистем методами фитоиндикации*. Пушкино: ВНИИЛМ; 2002. 220 с.
7. Медведева ЕЮ. *Биолого-экологические особенности роста и размножения гибридных тополей в городе Екатеринбурге*. Екатеринбург: [б. и.]; 2015. 20 с.
8. Бухарина ИЛ, Поварничина ТМ, Ведерников ТМ. *Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде*. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; 2007. 216 с.
9. Прохоренко НБ, Демина ГВ, Мингазова ДН. Оценка жизненного состояния деревьев в урбанизированных условиях Казани. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2017;9(2–3):507–512.

References

1. Nitiievskaja EE, Protasova JuA. *Evoljutsiya gorodskogo landshafhta: priroda v gorode* [Evolution of urban landscape: nature in the city]. In: *Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference*. Krasnoyarsk: Siberian Federal University; 2023. p. 229–233. Russian.

2. Kollontaj AN, editor. *General'nyj plan goroda Minska s prilegajushhimi territorijami v predelah perspektivnoj gorodskoj cherty* [General Plan of the City of Minsk with adjacent territories within the perspective of the city limits]. Minsk: UP «Novik»; 2004. 137 p. Russian.
3. Parfenov VI, editor. *Opredelitel' vysshih rastenij Belarusi* [Determinator of higher plants of Belarus]. Minsk: Dizayn-PRO; 1999. 471 p. Russian.
4. Bykov BA, *Geobotanicheskij slovar'* [Geobotanical Dictionary]. Alma-Ata: «Science» of the KazSSR; 1973. 216 p. Russian.
5. Pugachevsky AV, editor. *Metodika provedenija monitoringa rastitel'nogo mira v sostave Nacional'noj sistemy monitoringa okruzhajushhej sredy Respubliki Belarus'* [Methodology of monitoring of flora as part of the National Environmental Monitoring System of the Republic of Belarus]. Minsk: Law and Economics; 2011. 165 p. Russian.
6. Nikolaevsky VS. *Ekologicheskaya ocenka zagryaznenija sredy i sostojanie nazemnyh jekosistem metodami fitoindikacii* [Ecological assessment of environmental pollution and the state of terrestrial ecosystems by methods of phytoindication]. Pushkino: VNIILM; 2002. 220 p. Russian.
7. Medvedeva EJu. *Biologo-ekologicheskie osobennosti rosta i razmnozheniya gibridnykh topolei v gorode Ekaterinburge* [Biological and ecological features of growth and reproduction of hybrid poplars in the city of Yekaterinburg]. Yekaterinburg: [publisher unknown]; 2015. 20 p. Russian.
8. Bukharina IL, Povarnitsina TM, Vederkov TM. *Jekologo-biologicheskie osobennosti drevesnyh rastenij v urbanizirovannoj srede* [Ecological and biological features of woody plants in urbanized environment]. Izhevsk: FGOU VPO Izhevsk State Agricultural Academy; 2007. 216 p. Russian.
9. Prokhorenko NB, Demina GV, Mingazova DN. *Ocenka zhiznennogo sostojanija derev'ev v urbanizirovannyh uslovijah Kazani* [Assessment of the vital state of trees in urbanized conditions of Kazan]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoy Akademii nauk*. 2017;9(2–3):507–512. Russian.

Статья поступила в редакцию 14.01.2025.
Received by editorial board 14.01.2025.

СОДЕРЖАНИЕ

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

<i>Ковалева Т. Г.</i> Роль и место переводческой практики специалиста-эколога на этапе углубленного высшего образования.....	4
--	---

ИЗУЧЕНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ

<i>Алехнович А. В.</i> Динамика популяций широкопалого <i>Astacus astacus</i> , длиннопалого <i>Pontastacus leptodactylus</i> и полосатого <i>Faxonius limosus</i> раков в водоемах Беларуси.....	11
<i>Стригельская Н. П., Бученков И. Э., Чернецкая А. Г.</i> Состояние дендрофлоры некоторых парков г. Минска	22

РАДИОЛОГИЯ И РАДИОБИОЛОГИЯ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<i>Никитин А. Н., Тагай С. А., Мищенко Е. В., Леферд Г. А.</i> Влияние влажности почвы на распределение ¹³⁷ Cs между твердой и жидкой фазами на этапе отдаленных последствий загрязнения	31
<i>Герменчук М. Г.</i> Основные механизмы противостояния радиоэкологическим рискам и бедствиям.....	40
<i>Углянец А. В., Гарбарук Д. К.</i> Запасы ¹³⁷ Cs и ⁹⁰ Sr в лесных подстилках дубовых лесов ближней зоны Чернобыльской АЭС	52

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

<i>Примакова Е. А., Кривенко С. И., Смольникова В. В., Назарова Е. А., Сыманович А. А., Юркина Е. Г., Дедюля Н. И., Романова И. А., Миланович Н. Ф.</i> Современные подходы к применению мезенхимальных стволовых клеток в онкогематологии.	68
<i>Страх А. А., Величко А. В., Нижегородова Д. Б., Зафранская М. М.</i> Роль белка Dkk3 в регуляции цитотоксичности лимфоцитов: систематический обзор	78

ПРОМЫШЛЕННАЯ И АГРАРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

<i>Волчек А. А., Безручко А. В.</i> Методика комплексной оценки экологического состояния природно-техногенных геосистем и ее апробация в зонах влияния полигонов твердых коммунальных отходов Брестской области.	88
---	----

CONTENTS

SOCIAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

<i>Kovaleva T. G.</i> Role and place of translation practice of a specialist-ecologist at the stage of advanced higher education	4
--	---

THE STUDY AND REHABILITATION OF ECOSYSTEMS

<i>Alekhnovich A. V.</i> Population dynamics of noble <i>Astacus astacus</i> , narrow-clawed <i>Pontastacus leptodactylus</i> and spiny-cheek <i>Faxonius limosus</i> crayfish in water bodies of Belarus.	11
<i>Strigelskaya H. P., Buchenkov I. E., Chernetskaya A. G.</i> State of dendroflora of some parks in the city of Minsk	22

RADIOLOGY AND RADIOBIOLOGY, RADIATION SAFETY

<i>Nikitin A. N., Tagai S. A., Mishchenko E. V., Leferd G. A.</i> Influence of soil moisture on the distribution of ¹³⁷ Cs between the solid and liquid phases at the late stage of contamination consequences.	31
<i>Germenchuk M. G.</i> General mechanisms for countering radioecological risks and disasters.	40
<i>Uglyanets A. V., Garbaruk D. K.</i> Current stocks of ¹³⁷ Cs and ⁹⁰ Sr in forest litters of oak forests in the Chernobyl nuclear power plant near zone	52

MEDICAL ECOLOGY

<i>Prymakova E. A., Krivenko S. I., Smolnikova V. V., Nazarova E. A., Symanovich A. A., Yurkina E. G., Dedyulya N. I., Romanova I. A., Milanovich N. F.</i> Modern approaches to the use of mesenchymal stem cells in oncohematology	68
<i>Strakh A. A., Vialichka A. V., Nizheharodava D. B., Zafranskaya M. M.</i> Role of Dkk3 protein in regulation of lymphocyte cytotoxicity: systematic review.....	78

INDUSTRIAL AND AGRICULTURAL ECOLOGY

<i>Volchek A. A., Biazruchka A. B.</i> The method of comprehensive assessment of the ecological state of natural and man-made geosystems and its approbation in the zones of influence of landfills of solid municipal waste in the Brest region	88
--	----

Журнал включен Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по биологическим, сельскохозяйственным и техническим (экология) наукам.

Журнал включен в библиографическую базу данных научных публикаций «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

**Журнал Белорусского
государственного университета. Экология.
№ 2. 2025**

Учредитель:
Белорусский государственный университет

Юридический адрес: пр. Независимости, 4,
220030, Минск.

Почтовый адрес: ул. Долгобродская, 23/1,
220070, Минск.

Тел. 398-89-34, 398-93-44.

www.iseu.bsu.by

E-mail: jecology@bsu.by

«Журнал Белорусского государственного
университета. Экология» издается с сентября 2017 г.
До августа 2017 г. выходил под названием
«Экологический вестник»
(ISSN 1994-2087).

Редактор *Л. М. Корневская*
Технический редактор *М. Ю. Мошкова*
Корректор *Л. М. Корневская*

Подписано в печать 27.06.2025.
Тираж 100 экз. Заказ 574.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр
Министерства финансов Республики Беларусь»
ЛП № 02330/89 от 3 марта 2014.
Ул. Кальварийская, 17, 220004, Минск.

© БГУ, 2025

**Journal
of the Belarusian State University. Ecology.
No. 2. 2025**

Founder:
Belarusian State University

Registered address: 4 Niezaliežnasci Ave.,
220030, Minsk.

Correspondence address: 23/1 Daŭhabrodskaja Str.,
220070, Minsk.

Tel. 398-89-34, 398-93-44.

www.iseu.bsu.by

E-mail: jecology@bsu.by

«Journal of the Belarusian State University. Ecology»
published since September, 2017.
Until August, 2017 named «Ekologičeskii vestnik»
(ISSN 1994-2087).

Editor *L. M. Korenevskaya*
Technical editor *M. Yu. Moshkova*
Proofreader *L. M. Korenevskaya*

Signed print 27.06.2025.
Edition 100 copies. Order number 574.

RUE «Information Computing Center of the Ministry
of Finance of the Republic of Belarus».
License for publishing No. 02330/89, 3 March, 2014.
17 Kalvaryjskaya Str., 220004, Minsk.

© BSU, 2025