

## ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья  
УДК 502.7(571.621)

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕНДРОФЛОРЫ ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА Г. БИРОБИДЖАНА

В.Б. Калманова, Д.В. Жучков

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: kalmanova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5416-2230>;  
e-mail: dmitriy.zhuchkov.2000@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7474-2910>

*На примере единственного парка культуры и отдыха г. Биробиджана произведена оценка состояния дендрофлоры и предложены рекомендации по благоустройству его территории. В работе использовались инвентаризационные, аналитические и теоретические методы исследования. В ходе инвентаризационных работ был описан видовой состав деревьев, определены их возрастная структура, экологическое состояние. Всего было изучено более 2000 экземпляров древесных насаждений, отнесенных к 29 видам, из которых доминирует 4: ильм приземистый (18% от всех видов), ясень маньчжурский (16%), тополь душистый (13%) и береза плосколистная (7%). Оценка экологического состояния дендрофлоры показала, что 61% экземпляров относится к ослабленным, что связано с антропогенными и природными факторами, старовозрастностью и иными причинами. Отмечено, что 27% деревьев являются аварийными и требуют удаления и замены; 12% характеризуются хорошим экологическим состоянием, их возраст не превышает 20 лет.*

*Полученные в работе результаты послужили основой для подготовки рекомендаций профильным организациям по улучшению ситуации с дендрофлорой городского парка, например: санитарная обрезка, корчевание пней, увеличение количества декоративных кустарников, систематический уход и др.*

**Ключевые слова:** дендрофлора, экологическое состояние, зеленые насаждения, урбанизированная территория, парк, функциональная значимость, благоустройство, принципы озеленения, Биробиджан.

**Образец цитирования:** Калманова В.Б., Жучков Д.В. Экологическая оценка современного состояния дендрофлоры парка культуры и отдыха г. Биробиджана // Региональные проблемы. 2024. Т. 27, № 4. С. 57–71. DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-4-57-71.

#### Введение

Современные города представляют собой центр сосредоточения промышленных, экономических и культурных ресурсов. Процессы, сопровождающие развитие городов, имеют различную направленность и степень воздействия, но при этом характеризуются сходными тенденциями, которые проявляются в ухудшении состояния атмосферного воздуха, деградации водных ресурсов, сокращении площади территорий, используемых в рекреационных целях, неблагоприятном изме-

нении микроклимата и т.д. Возросшие объемы жилищного строительства и, в частности, уплотнительная городская застройка местности приводят к ухудшению социальной и инженерной инфраструктуры, городских условий и возрастанию рекреационной нагрузки на имеющиеся зеленые зоны отдыха.

Центрами стабилизации в условиях городской среды преимущественно являются озелененные территории общего пользования: парки, сады, скверы, набережные и иные рекреационно-при-

родные территории, которые представляют собой функциональный и структурный элемент экологического каркаса города [1, 3–6, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 28]. Особое значение в этом направлении принадлежит парковым пространствам, которые являются ядрами экологического каркаса города [17]. Парковые зоны способствуют улучшению качества воздуха, служат средой обитания и развития представителей флоры и фауны, а также они способствуют сплочению городского населения и повышению качества его жизни. Выполнение перечисленных функций возможно только за счет надлежащего состояния дендрофлоры и правильно подобранного, с экологической точки зрения, видового состава [3, 4, 8, 22, 26].

Городское хозяйство Биробиджана в настоящее время представляет собой исторически сложившийся комплекс производственных, административных и жилых зон, объектов систем жизнеобеспечения, транспортных развязок, инженерных коммуникаций и в различной степени преобразованных естественных ландшафтов и их компонентов, в том числе зеленых насаждений. Сочетание этих элементов формирует в городе экологическое пространство среды жизни людей. Природные компоненты в нем выполняют компенсаторную роль, поскольку способствуют снижению негативного воздействия других элементов экосистемы города [20]. Система городских зеленых насаждений включает озелененные территории общего, специального и ограниченного пользования. В настоящее время их общая площадь в Биробиджане составляет 42 км<sup>2</sup> (25% от общей площади города) [5, 7, 8]. В пределах городской застройки выявлено недостаточное количество зеленых насаждений, на человека приходится 4 м<sup>2</sup>, что ниже установленного норматива в 5 раз [8]. Кроме того, отмечено недостаточное количество благоустроенных общественных озелененных территорий (парков должно быть не менее 3 в городе) [4, 7, 8]. Согласно положениям нормативных документов [24, 25], парки и скверы должны быть наиболее озелененными – не менее 70–75% от общей площади территории, а также обладать должным уровнем благоустройства и определенным видовым составом насаждений в зависимости от назначения функционального участка. Также должны быть соблюдены количественные нормы древесных насаждений из расчета на 1 га местности – 200–300 деревьев, 1200–1300 кустарников.

В состав общественных озелененных территорий Биробиджана входит единственный городской парк культуры и отдыха, располагающийся

в городском центре. Его формирование началось с 1934 г. по инициативе жителей, на постоянной основе проводились мероприятия по его благоустройству. В настоящее время территория парка на 60% покрыта естественными насаждениями, представляющими растительную формацию долинных лесов. Преобладающими видами являются тополь душистый, ясень маньчжурский, ивы Шверина и росистая, ильмы приземистый и долинный. Также встречаются отдельно стоящие деревья – бархат амурский, боярышник даурский, береза даурская, черемуха обыкновенная, рябина амурская и др. Насаждения парка с течением времени стали очень густыми, что делает их менее привлекательными. Экологическое состояние дендрофлоры в динамике с 2017 года ухудшилось, выявлены аварийные деревья (суховершинные, поврежденные энтомофитофагами, механическими воздействиями, старовозрастные). Следует подчеркнуть, что декоративных (цветущих) древесных насаждений на территории мало – единично встречаются черемуха обыкновенная, рябина амурская, липа амурская, боярышник даурский и др. [8].

Учитывая вышесказанное, в работе поставлена цель – оценка экологического состояния дендрофлоры парка культуры и отдыха для разработки рекомендаций по оптимизации экологической стратегии его развития.

#### **Объект и методы исследования**

Объектом исследования в работе являются зеленые насаждения, произрастающие на территории парка культуры и отдыха г. Биробиджана (ПКиО). Инвентаризация древесных насаждений парка проводилась после его реконструкции в весенне-летний полевой сезон 2024 г. сотрудниками лаборатории геологических и геоэкологических исследований в рамках государственного задания Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, тема № 1021062311241-6-1.6.20;1.6.22;1.6.15;1.15.12. Стоит отметить, что в 2017 г. в ПКиО уже проводились подобные работы по проекту губернатора Еврейской автономной области «Приоритетные направления развития региона» [8].

Проведение инвентаризации древесных насаждений парка осуществлялось с помощью разработанного паспорта объекта на основе существующих методик [13, 14]. Пересчетная ведомость включала следующие характеристики: дата исследования, расположение парка, площадь исследуемой территории, наименование породы, возраст, диаметр и высота ствола, экологическое

состояние [2]. Особое внимание уделялось причинам, приводящим к ухудшению жизненного состояния деревьев – механические повреждения, рекреационное воздействие, биологическое поражение и др.

В ходе полевых исследований было оценено более 2000 деревьев и дана визуальная оценка их экологическому состоянию по видоизмененной шкале Е.Г. Мозолевской [5, 16]. Видоизменение заключалось в том, что 6-балльная шкала, которая использовалась для оценки экологического состояния деревьев в крупных городах (например, в Москве), была адаптирована для Биробиджана и сокращена до 5-балльной, а также показана возможность ее использования для оценки не только лиственных, но и хвойных пород (табл. 1).

По итогам оценки состояние насаждений определялось как:

«хорошее» (менее 2 баллов) – растения здоровые с правильной, хорошо развитой кроной, без существенных повреждений; газоны без пролысин и с хорошо развитым травостоем – стриже-

ным или луговым, цветники без увядших растений и их частей;

«удовлетворительное» (от 2,1 до 3) – растения здоровые, но с неправильно развитой кроной, со значительными, но не угрожающими их жизни ранениями или повреждениями, с дуплами и др.; кустарник без сорняков, но с наличием поросли; газон с небольшими пролысинами, малоухоженным травостоем; цветники с наличием увядших частей растений;

«неудовлетворительное» (от 3,1 до 4,1) – древостой с неправильно и слабо развитой кроной, со значительными повреждениями и ранениями, с зараженностью болезнями или вредителями, угрожающими их жизни; кустарники с наличием поросли и отмерших частей, с сорняками; газоны с редким, вымирающим, полным сорняков травостоем; цветники с большими выппадами цветов, увядших растений и их частей;

«весьма неудовлетворительное» (более 4,2) – древостой со слабо развитой кроной, со значительными повреждениями (более 70%) энто-

Таблица 1  
Шкала оценки экологического состояния дендрофлоры в условиях городской среды

Table 1

Scale for assessing the ecological state of dendroflora in urban environments

Состояние деревьев (балл)	Оценка, балл	Основные признаки	Дополнительные признаки
1 – без признаков ослабления	Менее 1,7	Листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный.	Небольшие механические повреждения (до 1%).
2 – ослабление в кроне (до 25% сухих ветвей)	1,8–2,5	Листва зеленая; крона слабожурная, прирост нормальный.	Местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механические повреждения, единичные водяные побеги.
3 – ослабленные (сухих ветвей 26–53%)	2,6–3,3	Листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, прирост ослаблен по сравнению с нормальным.	Признаки предыдущей категории выражены сильнее. Попытки поселения стволовых вредителей, сокотечение и водяные побеги на стволе и ветвях, хлорозы и некрозы (до 40%).
4 – усыхающие сухокронные (в кроне более 54% сухих ветвей)	3,4–4,1	Листва светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона сильно изрежена.	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, буровая мука); обильные водяные побеги, хлорозы и некрозы (от 40 до 77 %).
5 – сухостой прошлых лет	Более 4,2	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, часть ветвей опала, кора разрушена.	На стволе, ветвях и корневых лапах признаки заселения стволовыми вредителями и поражение грибами. Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах; хлорозы и некрозы (более 77%).

повреждениями и болезнями, кустарники с наличием поросли и отмерших частей (более 70%), с сорняками; газоны с практически отсутствующим травостоем.

При определении видового состава деревьев использовался справочник «Дендрофлора Еврейской автономной области», в котором приводится информация о 128 видах древесных насаждений, а также нехарактерных для ЕАО древесных видах растений, используемых в озеленении населенных пунктов [23].

#### **Результаты и обсуждения**

В настоящее время площадь ПКиО занимает около 15 га. Исследуемая территория подразделяется на несколько функциональных зон: детскую игровую, культурно-массовых мероприятий, развлечений и аттракционов, прогулочно-маршрутную и территорию тихого отдыха [8].

В целом видовой состав дендрофлоры однотипный. В зеленом наряде парка доминируют 4 вида деревьев – ильм приземистый, ясень маньчжурский, тополь душистый, береза плосколистная (более 50% от всех видов дендрофлоры парковой зоны). На ильм приземистый приходится 18% от всех видов деревьев, на ясень маньчжурский – 16%, тополь душистый – 13%, березу плосколистную – 7%). Согласно проведенным исследованиям, в городском парке Биробиджана насчитывается 29 видов дендрофлоры (табл. 2).

С 2012 по 2016 гг. естественная растительность на территории парка сократилась более чем на 20% (строительство аттракционов, зданий под хранение спортивного инвентаря, спортивных площадок на месте зеленых зон). Сокращение площади озелененных территорий на 0,8 га произошло также в период с 2020 по 2023 гг. во время прокладки тротуарных и велосипедных дорожек, возведения спортивных площадок. На сегодняшний день площадь озеленения парка составляет 68%, что ниже установленной нормы в приведенных выше по тексту нормативных документах.

Посадочный материал на территории ПКиО в основном представлен подростом следующих видов: клены мелколистный и приречный, береза плосколистная, ильм приземистый и ель сибирская. В малых количествах высаживают ясень маньчжурский, дуб монгольский, кедр корейский, рябину амурскую.

Возраст большинства деревьев подходит к критическому. Среди дендрофлоры встречаются экземпляры суховершинные, сухостойные, пораженные гнилью и морозобойными трещинами, с обнажением корневой системы, что позволяет

считать их опасными для жизни горожан и целостности инфраструктуры (рис. 1, 2).

Отдельно отметим многочисленные механические повреждения на стволах деревьев (вкрученные металлические штыри для удержания светящихся развязок, вбитые гвозди, исцарапанная кора деревьев и мн. др.) (рис. 3).

На территории парка около 45% старовозрастных деревьев (25% – тополь душистый (более 50 лет), 11% – ильм приземистый (45–60 лет), 5% – бархат амурский (более 50 лет), 4% – дуб монгольский (более 60 лет)). В результате средоформирующие и средостабилизирующие функции зеленых насаждений снижаются. При обследовании парковой зоны города оказалось, что к категориям ослабленных и угнетенных растений относится более 60% всех деревьев.

Ответную реакцию на комплексное воздействие факторов среды в наибольшей степени отражает интегральный показатель – жизненное состояние древесных растений, который определяется степенью повреждения органов растений [7, 12, 13]. Характерные типы повреждений листьев, ствола и корней деревьев (гнили, деформации, некрозы, рак, ржавчина, усыхание, минирование, скелетирование, дырчатое и грубое обгрызание и т.д.) были проанализированы без соответствующей дифференциации их по источникам повреждений (табл. 3).

К основным повреждениям листьев относятся дырчатое и грубое обгрызание вредителями. Эти типы повреждений зафиксированы у 41% деревьев (от общего количества деревьев парковой зоны) при высокой степени поражения (17% листьев). Более устойчивые к обгрызанию оказались листья у ясеня маньчжурского и ивы Шверина. Листья тополя душистого достаточно сильно подвержены скелетированию. Средняя величина распространенности болезней и повреждений листьев, вычисленная как среднее арифметическое от всех зафиксированных для данной древесной породы болезней, у большинства видов составляет около 16%; средняя величина показателя развития болезней и повреждений не превышает 8%.

Среди болезней и повреждений стволов наиболее характерны наклоны и изгибы. Стволы существенно повреждаются и в результате механических воздействий, которые были отмечены у 76% деревьев (от общего количества деревьев парковой зоны): 34% – тополя душистого, 17% – ивы Шверина (наиболее характерны изгибы) и 14% березы плосколистной. В условиях регионального климата стволы деревьев достаточно ин-

Встречаемость видов природной дендрофлоры Еврейской автономной области в парке культуры и отдыха г. Биробиджана

Occurrence of the Jewish Autonomous region natural dendroflora species in the Birobidzhan culture and recreation park

№ п/п	Название видов	Частота встречаемости
1	Бархат амурский ( <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)	спорадически
2	Береза даурская, черная ( <i>Betula davurica</i> Pall.)	спорадически
3	Береза плосколистная ( <i>Betula platyphylla</i> Sukacz.)	часто
4	Боярышник даурский ( <i>Crataegus dahurica</i> Koehne ex C.K. Schneid.)	редко
5	Боярышник Максимовича ( <i>Crataegus maximowiczii</i> C.K. Schneid.)	редко
6	Дуб монгольский ( <i>Quercus mongolic</i> Fisch. ex Ledeb.)	редко
7	Ель сибирская ( <i>Picea obovata</i> Ledeb.)	спорадически
8	Жестер даурский ( <i>Rhamnus davurica</i> Pall.)	редко
9	Ива козья ( <i>Salix caprea</i> L.)	редко
10	Ива росистая ( <i>Salix rorida</i> Laksch.)	редко
11	Ива Шверина ( <i>Salix schwerinii</i> E. Wolf.)	редко
12	Ильм (вяз) приземистый ( <i>Ulmus pumila</i> L.)	часто
13	Ильм (вяз) японский, долинный ( <i>Ulmus japonica</i> (Rehd.) Sarg.)	спорадически
14	Кедр корейский ( <i>Pinus koraiensis</i> Siebold et Zucc.)	редко
15	Клен мелколистный ( <i>Acer mono</i> Maxim.)	редко
16	Клен приречный ( <i>Acer ginnala</i> Maxim.)	спорадически
17	Лиственница Каяндера ( <i>Larix cajanderi</i> Mayr.)	редко
18	Липа амурская, средняя ( <i>Tilia amurensis</i> Rupr.)	очень редко
19	Маакция амурская ( <i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.)	редко
20	Ольха волосистая ( <i>Alnus hirsut</i> (Spach) Fisch. ex Rupr.)	редко
21	Орех маньчжурский ( <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.)	редко
22	Рябина амурская ( <i>Sorbus amurensis</i> Koehne)	спорадически
23	Сирень амурская ( <i>Syringa amurensis</i> Rupr.)	редко
24	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	редко
25	Тополь дрожащий (осина) ( <i>Populus tremula</i> L.)	спорадически
26	Тополь душистый ( <i>Populus suaveolens</i> Fisch.)	часто
27	Черемуха обыкновенная ( <i>Padus avium</i> Mill.)	спорадически
28	Яблоня ягодная ( <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.)	спорадически
29	Ясень маньчжурский ( <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.)	часто



*Рис. 1. Поражение ствола ясеня маньчжурского морозобойной трещиной*

*Fig. 1. Defeat of the Ash Manchurian trunk by a frost crack*



*Рис. 2. Обнажение ствола и гнили (ясень маньчжурский)*

*Fig. 2. Exposure of the trunk and rot (Ash Manchurian tree)*

тенсивно повреждаются морозом, что способствует возникновению сухобочин, морозных трещин, проростей и дупел.

Морозными трещинами при этом особенно сильно повреждены стволы березы плосколистной – 8% обследованных деревьев, а также ясеня маньчжурского – 6%. Типичными повреждениями стволов ивы Шверина являются гнили (21% деревьев ивы). Это характеризует данную породу как одну из наиболее уязвимых к заболеваниям стволов. К основным повреждениям корней относится их обнажение (рис. 4). Распространенность этого явления у обследованных видов изменяется от 4% у ивы любого вида до 23% у тополя душистого. Вторыми по частоте встречаемости являются механические повреждения, составляющие от 3% у черемухи обыкновенной и до 4% у тополя душистого.

У большинства исследуемых видов в значительной степени зафиксированы такие патологические признаки, как водяные побеги на стволе: у тополя душистого – 43%, березы плосколистной – 21%; патологические формы ствола: у тополя душистого – 16%, ильма приземистого – 10%. Распространение дереворазрушающих грибов в парке связано с отсутствием профилактического



*Рис. 3. Механические повреждения ствола ясеня маньчжурского*

*Fig 3. Mechanical damage of the Ash Manchurian tree trunk*

## Vital state of the Birobidzhan park dendroflora

Части растений и виды деревьев	Повреждения	Степень поражения в %
Листья		
Тополь душистый	Дырчатое и грубое обгрызание	41%
Береза плосколистная	Хлорозы и некрозы	27%
Ильм приземистый		
Тополь дрожащий	Скелетирование	16%
Ива Шверина	Скелетирование	
Стволы		
Тополь душистый	Механические воздействия	34%
Ива Шверина	Механические воздействия	17%
Береза плосколистная	Механические воздействия	14%
Бархат амурский	Механические воздействия	7%
Ясень маньчжурский	Механические воздействия	4%
Все виды (имелось ввиду, что все виды дендрофлоры поражаются морозоб. трещинами)	Морозные трещины	16%
Все виды ив	Гнили	41%
Корни		
Ясень маньчжурский	Обнажение	4%
Все виды ив	Обнажение	7%
Тополь душистый	Обнажение	23%
Тополь душистый, черемуха обыкновенная	Механическое воздействие	3–4%

ухода за насаждениями, а также несвоевременной уборкой пней (рис. 5).

Помимо названных выше причин, на состояние насаждений влияние также оказывает сильная загущенность посадок (рис. 6) и антропогенное воздействие – замусоренность территории, несанкционированный розжиг костров и пр. (рис. 7).

В результате проведенных исследований выявлено, что древостой парка находится в неудовлетворительном состоянии (более 60% деревьев, из них 27% имеют более 4,2 баллов по шкале оценки экологического состояния дендрофлоры, и их необходимо ликвидировать). Фрагмент результатов экологического анализа дендрофлоры отображен в табл. 4.

Таким образом, экологическое состояние древесной растительности определяется в основном как неудовлетворительное для 34% обследованных деревьев, весьма неудовлетворительное – 27%, удовлетворительное – 27%, хорошее – 12%. Улучшить данную ситуацию можно только реконструкцией и восстановлением зеленых на-

саждений, подбором растений с учетом их функциональной значимости, природных условий и рекреационной нагрузки. В целом оценка экологического состояния древостоя в городском парке указывает на необходимость проведения биотехнических мероприятий и разработки схемы ландшафтного планирования.

При разработке мероприятий по улучшению состояния древесных насаждений парка следует обратить особое внимание на сохранение их средоформирующей функции. Кроме того, парк является центральным ядром экологического каркаса, через который посредством формирования «зеленых» коридоров могут быть соединены зеленые массивы окрестностей города [5, 7, 11]. При выборе видового состава древесных насаждений важно учитывать природно-климатические особенности территории, ее планировочную структуру, а также экологические условия произрастания (освещенность, обеспеченность влагой, почвенные условия) [9]. При выборе видов деревьев для парковой зоны необходимо учитывать наличие местного по-



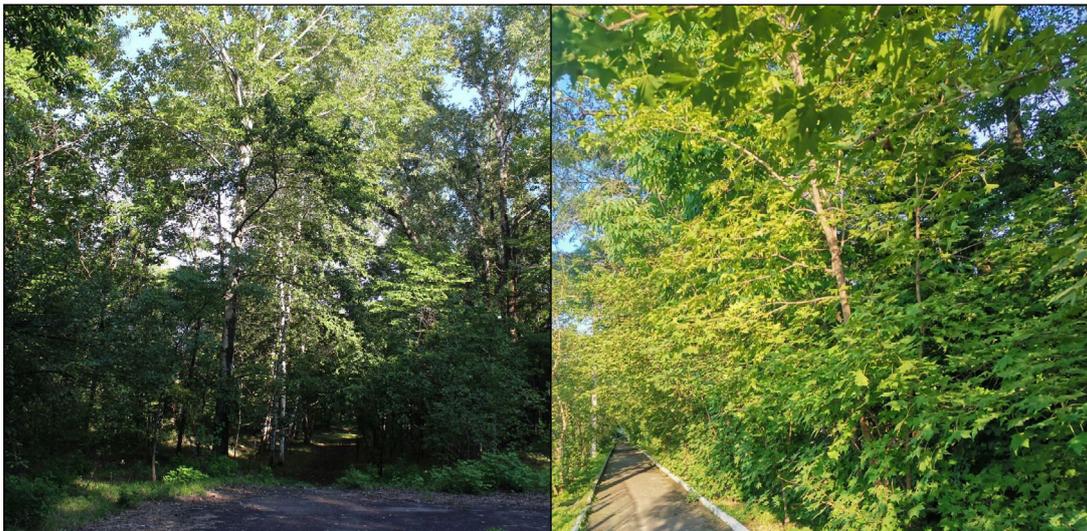
*Рис. 4. Механическое обнажение корней  
ясеня маньчжурского в результате работ по  
благоустройству (прокладка тротуаров)*

*Fig. 4. Mechanical damage of the Ash  
Manchurian tree roots as a result  
of landscaping (paving sidewalks)*



*Рис. 5. Повреждение коры и ствола  
дерева энтомо вредителями и грибами*

*Fig. 5. Damage of the tree bark  
and trunk by insect pests and fungus*



*Рис. 6. Вид на загущенность посадок ПКиО*

*Fig. 6. View of the park green plantations density*



**Рис. 7. Несанкционированный розжиг костров на территории ПКиО**

**Fig. 7. Illegal bonfires lighting in the park**

Характеристика экологического состояния дендрофлоры  
на территории парка культуры и отдыха (фрагмент)

Таблица 4

Table 4

Estimation of the culture and recreation park dendroflora ecological state (fragment)

№	Виды деревьев	Экологическая оценка деревьев (по табл. 1)	Рекомендации
1.	Тополь душистый	5	Удаление дерева
2.	Ясень маньчжурский	4	Удаление веток
3.	Ильм приземистый	4	
4.	Ива росистая	4,5	
5.	Береза даурская	3	
6.	Ясень маньчжурский	5	Удаление дерева
7.	Береза плосколистная	5	Удаление дерева
8.	Орех маньчжурский	3	
9.	Ива росистая	2	
10.	Береза даурская	3	
11.	Ильм долинный	5	Удаление дерева
12.	Тополь душистый	5	Удаление дерева
13.	Орех маньчжурский	5	Удаление дерева
14.	Ива росистая	4	

№	Виды деревьев	Экологическая оценка деревьев (по табл. 1)	Рекомендации
15.	Тополь душистый	5	Удаление дерева
16.	Ива росистая	5	Удаление дерева
17.	Ива росистая	5	Удаление дерева
18.	Береза плосколистная	2,5	Удаление веток
19.	Ильм приземистый	5	Удаление дерева
20.	Рябина амурская	1	
21.	Береза плосколистная	1,5	
22.	Ель сибирская	5	Удаление дерева
23.	Ильм приземистый	5	Удаление дерева
24.	Тополь душистый	2,5	
25.	Ильм долинный	3,5	
26.	Ильм приземистый	3	
27.	Тополь душистый	3	
28.	Ильм приземистый	3	
29.	Клен мелколистный	1	
30.	Береза плосколистная	2	
31.	Ель сибирская	4	
32.	Черемуха обыкновенная	2	
33.	Черемуха обыкновенная	4	
34.	Ильм приземистый	5	Удаление дерева
35.	Черемуха обыкновенная	5	Удаление дерева
36.	Ясень маньчжурский	5	Удаление дерева
37.	Бархат амурский	5	Удаление дерева
38.	Ильм приземистый	3,5	Удаление веток
39.	Ива Шверина	3,5	Удаление веток
40.	Тополь душистый	5	Удаление дерева
41.	Бархат амурский	3,5	
42.	Ясень маньчжурский	3,5	
43.	Клен мелколистный	2	

садового материала (подрост деревьев), а также опыт высаживания, произрастания и приживаемости некоторых видов деревьев, завезенных из приморского лесопитомника, в сквере Первостроителей Биробиджана. Среди древесных пород можно предложить следующие: тополь пирамидальный, клены зеленокорый и ложнозибольдов, барбарис амурский, ели аянскую и сибирскую, пихту белокорую, жимолость Маака, карагану уссурийскую, пузыреплодники Диаболо и калинолистный, сирень широколистную и др. Увеличение видового состава древесных насаждений парка позволит использовать данную рекреационную зону для проведения экологических экскурсий, научных и культурных мероприятий, эстетического отдыха горожан.

Кроме того, в парке должны быть сохранены редкие и ценные виды деревьев, которые существенно расширяют на его территории видовое разнообразие – дуб монгольский, бархат амурский, береза даурская, липа амурская и др.

В парке необходимо провести следующие виды работ:

- расчистку от всходов и подроста древесных растений, которые нарушают планировочную структуру парка (тропинки, центральная игровая зона, спортивные площадки и др.);

- разреживание естественных насаждений деревьев за счет рассаживания подроста клена мелколистного и дуба монгольского, с учетом площадной закономерности произрастания видов дендрофлоры и в целях сохранения вида;

- санитарную обрезку сухих ветвей на лиственных и хвойных деревьях;

- удаление 27% аварийных деревьев (от всего количества деревьев в парке);

- корчевание пней, оставшихся после спила деревьев по всей территории парка, так как на них развиваются дереворазрушающие грибы, которые могут поразить живые деревья и кустарники;

- увеличение количества декоративных кустарников и деревьев согласно СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;

- уход за корневыми системами, так как зачастую наблюдается обнажение поверхностных корней, особенно у деревьев хвойных пород и старых лиственных экземпляров.

Помимо реализации традиционных мероприятий по поддержанию в надлежащем состоянии и уходу за древесно-кустарниковыми насаждениями, следует разработать систему управления

зеленой зоной парка, которая подразумевает: проведение долгосрочного мониторинга экологического состояния дендрофлоры, планирование и выполнение мероприятий по охране, обновлению и восстановлению зеленых территорий [6, 10, 11, 27]. Назрела необходимость проведения массовых озеленительных работ, включая посадку многочисленных древесных и кустарниковых насаждений, учитывая экологические особенности видов и функциональное назначение участка парка. Например, если это зона для тихого отдыха, то подойдут породы с раскидистой кроной, с помощью которой будут создаваться затенение и формироваться приятные микроклиматические характеристики для человека.

### **Заключение**

На основании проведенных исследований были получены подробные сведения по экологическому состоянию дендрофлоры парка культуры и отдыха г. Биробиджана. Дана характеристика жизнеспособности зеленых насаждений, включающая основные показатели повреждения органов растений (хлорозы и некрозы, скелетирование листьев, морозные трещины и т.д.). В результате у 41% деревьев зафиксировано дырчатое и грубое обгрызание вредителями листьев; достаточно сильно подвержены скелетированию листья тополя душистого – 16% (от всего количества деревьев этого вида). Стволы существенно повреждаются в результате механических воздействий, которые были отмечены у 76% деревьев: 34% – тополя душистого, 17% – ивы Шверина, 14% – березы плосколистной и 7% – бархата амурского. Морозными трещинами сильно повреждены стволы березы плосколистной – 8% от обследованных деревьев. Типичными повреждениями стволов ивы Шверина являются гнили (21% от всего количества деревьев этого вида). Обнажение корней характерно для тополя душистого – до 23% (от всего количества деревьев этого вида). Кроме того, характерной особенностью зеленых насаждений парка является их старовозрастность (около 45% деревьев от их общего количества).

В целом экологическое состояние дендрофлоры на территории парка оценивается как неудовлетворительное – 34%, весьма неудовлетворительное – 27%, удовлетворительное – 27%, хорошее – 12%.

В целях улучшения сложившейся ситуации необходимо: формирование и преобразование системы зеленых насаждений; проведение компенсационных мероприятий в случае их потери (при

строительстве игровых, спортивных площадок, ликвидации старовозрастных и больных деревьев); целенаправленное увеличение количества здоровых зеленых насаждений. Кроме того, необходимо привлекать для озеленения парковой зоны высококвалифицированных специалистов по благоустройству городских территорий (озеленитель, ландшафтный дизайнер) совместно с научными сотрудниками – экологами.

В связи с этим первоначально следует создать программу озеленения парка для прекращения посадок без плана и теми видами, что есть под рукой, без учета природных и антропогенных условий.

Таким образом, работа раскрывает возможности интеграции предложенных разработок в общий блок перспективных направлений экологического планирования г. Биробиджана. Результаты работы представляют интерес для природоохранных служб, организаций по благоустройству города, например, «Облэнергоремонт», автономной некоммерческой организации «Институт развития территорий», администрации парка и города, а также могут служить обоснованием для последующей реализации мониторинга, принятия соответствующих мер по улучшению и сохранению экологического состояния дендрофлоры парка.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабурин А.А., Морозова Г.Ю. Оценка экологической значимости зеленых насаждений // Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2009. № 3(14). С. 63–70.
2. Багинский В.Ф. Опыт определения возраста древостоя при проведении лесоводственных исследований // Проблемы лесоведения и лесоводства. 2002. Вып. 55. С. 161–168.
3. Жучков Д.В., Фетисов Д.М. Оценка индикаторов устойчивого развития города Биробиджана: озелененные пространства // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 2. С. 23–36. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-26-2-23-36.
4. Злобин Д.В. Формирование зеленой инфраструктуры города // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2024. № 2 (782). С. 121–135. DOI: 10.32683/0536-1052-2024-782-2-121-135.
5. Калманова В.Б. Анализ формирования зеленого каркаса в планировочной структуре г. Биробиджана // Региональные проблемы. 2019. Т. 22, № 3. С. 70–77. DOI: 10.31433/2618-9593-2019-22-3-70-77.
6. Калманова В.Б. Основные мероприятия по оптимизации системы мониторинга экологического состояния средних и малых городов (на примере г. Биробиджана) // Региональные проблемы. 2012. Т. 15, № 1. С. 69–73.
7. Калманова В.Б. Экологический каркас урбанизированных территорий (на примере г. Биробиджана) // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18, № 2 (2). С. 385–388.
8. Калманова В.Б. Экологическое состояние дендрофлоры парка культуры и отдыха г. Биробиджана // Региональные проблемы. 2017. Т. 20, № 1. С. 19–26.
9. Калманова В.Б., Матюшкина Л.А. Карта почвенно-экологических условий города Биробиджана (Еврейская автономная область): структура и содержание // Геодезия и картография. 2011. № 9. С. 49–54.
10. Конашова С.И. Состояние насаждений в городских парках // Вестник БГАУ. 2012. № 2. С. 62–65.
11. Концепция озеленения Хабаровска / Морозова Г.Ю., Нарбут Н.А., Бабурин А.А. и др. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2003. 38 с.
12. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1974. 125 с.
13. Маслов Н.В. Градостроительная экология. М.: Высшая школа, 2002. 284 с.
14. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. М., 1997. 7 с.
15. Мирзеханова З.Г., Нарбут Н.А. Экологические основы организации городских территорий (на примере Хабаровска) // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 4. С. 111–120.
16. Мозолевская Е.Г., Белова Н.К. Методы оценки состояния деревьев и насаждений // Мониторинг состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы. М.: МГУ леса, 1998. С. 17–39.
17. Морозова Г.Ю. Развитие парковых пространств как элемента планирования устойчивого города // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 2. С. 54–59. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-26-2-54-59.
18. Морозова Г.Ю., Дебелая И.Д. Анализ проблем озеленения современного города (на примере Хабаровска) // Вестник ДВО РАН. 2018. № 4 (200). С. 38–48.
19. Морозова Г.Ю., Дебелая И.Д. Зеленая инфраструктура как фактор обеспечения устойчивого развития Хабаровска // Экономика региона. 2018. Т. 14, № 2. С. 562–574. DOI: 10.17059/2018-2-18.
20. Морозова Г.Ю., Злобин Ю.А., Мельник Т.И. Растения в урбанизированной природной сре-

де: формирование флоры, ценогенез и структура популяций // Журнал общей биологии. 2003. Т. 64, № 2. С. 166–180.

21. Нарбут Н.А. Экологические показатели устойчивого развития // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 3. С. 51–53. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-51-53.
  22. Ревич Б.А. Значение зеленых пространств для защиты здоровья населения городов // Анализ риска здоровью. 2023. № 2. С. 168–185. DOI: 10.21668/health.risk/2023.2.17.
  23. Рубцова Т.А. Деревья, кустарники, лианы Еврейской автономной области и их использование в озеленении. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2021. 181 с.
  24. СП 475.1325800.2020. Свод правил. Парки. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564612858> (дата обращения: 28.08.2024).
  25. СП 82.13330.2016 Свод правил. Благоустройство территорий. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054208> (дата обращения: 27.08.2024).
  26. Устойчивое городское и пригородное лесное хозяйство, основанное на природных принципах комплексное и инклюзивное решение в интересах «зеленого» восстановления и устойчивых, здоровых и жизнестойких городов: аналитическая записка. URL: <https://unesc.org/info/publications/pub/373690> (дата обращения: 08.08.2024).
  27. Шихова Н.С. Деревья и кустарники в озеленении города Владивостока: монография / Н.С. Шихова, Е.В. Полякова. Владивосток: Дальнаука, 2006. 236 с.
  28. Forman R.T.T. Urban ecology: science of cities. Cambridge University Press, 2014. 480 p.
- REFERENCE:
1. Baburin A.A., Morozova G.Yu. Assessment of the ecological significance of green spaces. *Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2009, no. 3(14), pp. 63–70. (In Russ.).
  2. Baginsky V.F. The experience of determining the age of a stand during forestry research. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva*, 2002, no. 55, pp. 161–168. (In Russ.).
  3. Zhuchkov D.V., Fetisov D.M. Assessment of indicators of sustainable development of the city of Birobidzhan: green spaces. *Regional'nye problemy*, 2023, vol. 26, no. 2, pp. 23–36. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-26-2-23-36.
  4. Zlobin D.V. Formation of the green infrastructure of the city. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Stroitel'stvo*, 2024, no. 2 (782), pp. 121–135. (In Russ.). DOI: 10.32683/0536-1052-2024-782-2-121-135.
  5. Kalmanova V.B. Analysis of the formation of a green framework in the planning structure of Birobidzhan. *Regional'nye problemy*, 2019, vol. 22, no. 3, pp. 70–77. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2019-22-3-70-77.
  6. Kalmanova V.B. Main measures to optimize the monitoring system of the ecological state of medium and small towns (on the example of Birobidzhan). *Regional'nye problemy*, 2012, vol. 15, no. 1, pp. 69–73. (In Russ.).
  7. Kalmanova V.B. Ecological framework of urbanized territories (on the example of Birobidzhan). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN*, 2016, vol. 18, no. 2 (2), pp. 385–388. (In Russ.).
  8. Kalmanova V.B. The ecological state of the dendroflora of the Birobidzhan Culture and Recreation Park. *Regional'nye problemy*, 2017, vol. 20, no. 1, pp. 19–26. (In Russ.).
  9. Kalmanova V.B., Matyushkina L.A. Map of soil and environmental conditions of the city of Birobidzhan (Jewish Autonomous Region): structure and content. *Geodeziya i kartografiya*, 2011, no. 9, pp. 49–54. (In Russ.).
  10. Konashova S.I. The state of plantings in urban parks. *Vestnik BGAU*, 2012, no. 2, pp. 62–65. (In Russ.).
  11. *Kontseptsiya ozeleneniya Khabarovska* (The concept of landscaping Khabarovsk), G.Yu. Morozova, N.A. Narbut, A.A. Baburin et al. Khabarovsk: IVEP FEB RAS, 2003. 38 p. (In Russ.).
  12. Kulagin Yu.Z. *Drevesnye rasteniya i promyshlennaya sreda* (Woody plants and the industrial environment). Moscow: Nauka Publ., 1974. 125 p. (In Russ.).
  13. Maslov N.V. *Gradostroitel'naya ekologiya* (Urban ecology). Moscow: Vysshaya shkola Publ., 2002. 284 p. (In Russ.).
  14. *Metodika inventarizatsii gorodskikh zelenykh nasazhdenii* (Methods of inventory of urban green spaces). Moscow, 1997. 7 p. (In Russ.).
  15. Mirzekhanova Z.G., Narbut N.A. Ecological foundations of the organization of urban territories (on the example of Khabarovsk). *Tihookeanskaya geologiya*, 2013, vol. 32, no. 4, pp. 111–120. (In Russ.).
  16. Mozolevskaya E.G., Belova N.K. Methods for assessing the condition of trees and plantings, in *Monitoring sostoyaniya zelenykh nasazhdenii*

- i gorodskikh lesov Moskvy*. Moscow: Moscow State University of Forests, 1998, pp. 17–39. (In Russ.).
17. Morozova G.Yu. Development of park spaces as an element of planning a sustainable city. *Regional'nye problemy*, 2023, vol. 26, no. 2, pp. 54–59. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-26-2-54-59.
  18. Morozova G.Yu., Debelaya I.D. Analysis of the problems of greening a modern city (on the example of Khabarovsk). *Vestnik DVO RAN*, 2018, no. 4 (200). pp. 38–48. (In Russ.).
  19. Morozova G.Yu., Debelaya I.D. Green infrastructure as a factor in ensuring the sustainable development of Khabarovsk. *Ekonomika regiona*, 2018, vol. 14, no. 2, pp. 562–574. (In Russ.). DOI: 10.17059/2018-2-18.
  20. Morozova G.Yu., Zlobin Yu.A., Melnik T.I. Plants in an urbanized natural environment: flora formation, cenogenesis and population structure. *Zhurnal obshchei biologii*, 2003, vol. 64, no. 2, pp. 166–180. (In Russ.).
  21. Narbut N.A. Environmental indicators of sustainable development. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 3, pp. 51–53. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-51-53.
  22. Revich B.A. The importance of green spaces for protecting the health of urban populations. *Analiz riska zdorov'yu*, 2023, no. 2, pp. 168–185. (In Russ.).
  23. Rubtsova T.A. *Derev'ya, kustarniki, liany Evreiskoi avtonomnoi oblasti i ikh ispol'zovanie v ozelenenii* (Trees, shrubs, lianas of the Jewish Autonomous Region and their use in landscaping). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2021. 181 p. (In Russ.).
  24. *SP 82.13330.2016 Svod pravil. Blagoustroistvo territorii* (SP 82.13330.2016 Set of rules. Landscaping of territories). Available at: <https://docs.cntd.ru/document/456054208> (accesses: 20.01.2024). (In Russ.).
  25. *SP 475.1325800.2020. Svod pravil. Parki* (SP 475.1325800.2020. A set of rules. Parks). Available at: <https://docs.cntd.ru/document/564612858> (accesses: 20.01.2024). (In Russ.).
  26. *Ustoichivoe gorodskoe i prigorodnoe lesnoe khozyaistvo, osnovannoe na prirodnykh printsipakh kompleksnoe i inklyuzivnoe reshenie v interesakh «zelenogo» vosstanovleniya i ustoychivyykh, zdorovykh i zhiznestoikikh gorodov: analiticheskaya zapiska* (Sustainable urban and suburban forestry, based on natural principles, a comprehensive and inclusive solution in the interests of «green» restoration and sustainable, healthy and resilient cities: analytical note). Available at: <https://unece.org/info/publications/pub/373690> (accesses: 08.08.2024). (In Russ.).
  27. Shikhova N.S. *Derev'ya i kustarniki v ozelenenii goroda Vladivostoka: monografiya* (Trees and shrubs in the landscaping of the city of Vladivostok: monograph), N.S. Shikhova, E.V. Polyakova. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2006. 236 p. (In Russ.).
  28. Forman R.T.T. *Urban ecology: science of cities*. Cambridge University Press, 2014. 480 p.

## ECOLOGICAL ASSESMENT OF THE THE BIROBIDZHAN CULTURE AND RECREATION PARK DENDROFLORA

V.B. Kalmanova, D.V. Zhuchkov

*The authors assessed the state of the dendroflora of the only park of culture and recreation in Birobidzhan and gave recommendations for the improvement of its territory. They used inventory, analytical and theoretical research methods to describe the species composition of trees, their age structure and ecological state. In total, more than 2,000 specimens of tree plantations were studied, classified into 29 species, of which 4 dominate: elm squat (18% of all species), Manchurian ash (16%), sweet poplar (13%) and birch flat-leaved (7%). The assessment of the ecological condition of the dendroflora showed that 61% of the specimens are weakened, which is associated with anthropogenic and natural factors, old age and other reasons. It was noted that 27% of the trees are in emergency condition and require removal and replacement; 12% are characterized by a good ecological condition, their age does not exceed 20 years. The results of the work served as the basis for developing recommendations for specialized organizations to improve the situation with the of the town park dendroflora. They are: sanitary pruning, uprooting stumps, increasing the number of ornamental shrubs, systematic care, etc.*

**Keyword:** *dendroflora, ecological state, green spaces, urban territory, park, functional significance, landscaping, principles of greening, Birobidzhan.*

**Reference:** Kalmanova V.B., Zhuchkov D.V. Ecological assesment of the the Birobidzhan culture and recreation park dendroflora. *Regional'nye problemy*, 2024, vol. 27, no. 4, pp. 57–71. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2024-27-4-57-71.

*Поступила в редакцию 25.09.2024*

*Принята к публикации 17.12.2024*