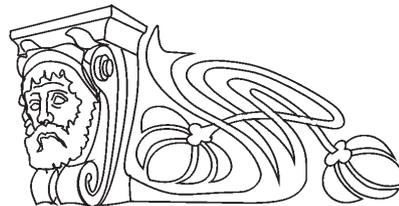




УДК 630.116(470.54)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СЕЛИТЕБНО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЕ СТЕРЛИТАМАКСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

А. Х. Ибрагимова¹, Р. Х. Гиниятуллин²,
О. В. Тагирова¹, А. Ю. Кулагин²



¹Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы, Уфа

E-mail: alfiya-tab@mail.ru

²Уфимский Институт биологии РАН

E-mail: grafak2012@yandex.ru

Исследованы насаждения березы повислой, тополя бальзамического, липы мелколистной, лиственницы Сукачева, дуба черешчатого и ели обыкновенной в селитебно-рекреационной зоне Стерлитамакского промышленного центра. При сборе и обработке фактического материала использованы общепринятые методы изучения лесных насаждений. Проведены инструментальные (диаметр, высота, возраст) и визуальные определения (густота кроны, степень повреждения листьев, наличие мертвых сучьев) диагностических параметров. Осуществлена оценка относительного жизненного состояния деревьев.

Ключевые слова: относительное жизненное состояние, береза повислая, тополь бальзамический, липа мелколистная, лиственница Сукачева, дуб черешчатый, ель обыкновенная.

Assessment of Tree Plantations in Residential-recreational Area Sterlitamak Industrial Center

A. H. Ibragimova, H. R. Giniyatullin,
O. V. Tagirova, A. Y. Kulagin

The investigated stands of *Betula pendula*, *Populus balsamifera*, *Tilia cordata*, *Larix sukaczewii*, *Picea abies*. Karst in residential-recreational area of Sterlitamak industrial center. When collecting and processing factual material used generally accepted methods of studying of forest stands. Instrumental produced (diameter, height, age) and visual indication (the density of the crown, the degree of damage to leaves, dead branches) of diagnostic parameters. An estimation of the relative vitality of trees.

Key words: relative living condition, *Betula pendula*, *Populus balsamifera*, *Larix sukaczewii*, *Tilia cordata*, *Picea abies*, *Quercus robur*.

DOI: 10.18500/1816-9775-2016-16-2-224-231

Введение

Успешное произрастание древесных растений в условиях промышленного загрязнения определяется видовой принадлежностью, их устойчивостью, возрастом насаждений, характером техногенного загрязнения и выполнением мероприятий по уходу за насаждениями.

Вопросы устойчивости и продуктивности древесных растений, произрастающих в районах размещения промышленных предприятий, связа-

ны с экологической безопасностью и оптимизацией состояния окружающей среды. Известно, что в районах постоянного загрязнения атмосферного воздуха повреждаются хвоя и листья растений, изменяются размеры и сокращается продолжительность жизни ассимиляционного аппарата, формируется ажурность крон, снижаются линейный и радиальный приросты деревьев, ускоряются процессы отмирания ветвей в кронах, снижаются запасы фитомассы, изменяется габитус деревьев, наблюдаются процессы ускоренного старения и усыхания растений [1–9].

Город Стерлитамак находится в юго-восточной части Восточно-Европейской платформы – это современный промышленный центр с комплексом предприятий химической и нефтехимической промышленности.

Активное антропогенное воздействие на окружающую среду в регионе началось в середине XX в. во время строительства и начала эксплуатации основных промышленных предприятий. Промышленные предприятия сосредоточены в основном в северной части города. На сравнительно небольшой территории расположены «Башкирская содовая компания» (ОАО «Каустик», ОАО «Сода»), ОАО «Синтез-Каучук», ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод», Стерлитамакский и Ново-Стерлитамакский ТЭЦ, ОАО «Строительные материалы», ОАО «Стерлитамакский станкостроительный завод» и др.

Рельеф территории представляет собой полого-увалистую равнину, расчлененную долиной р. Белой и ее притоками. Территория относится к лесостепной природной зоне. Жилой массив находится в долине р. Белой.

Почвы города характеризуются мозаичностью [10]. В городской черте на территории городских парков, скверов, садов, уличных посадок, газонов почвенный покров сформирован с использованием насыпных почвогрунтов.

Климат отличается континентальностью и умеренным увлажнением. Территория расположена в четвертой климатической зоне, где по метеоусловиям 50% дней в году регистрируются

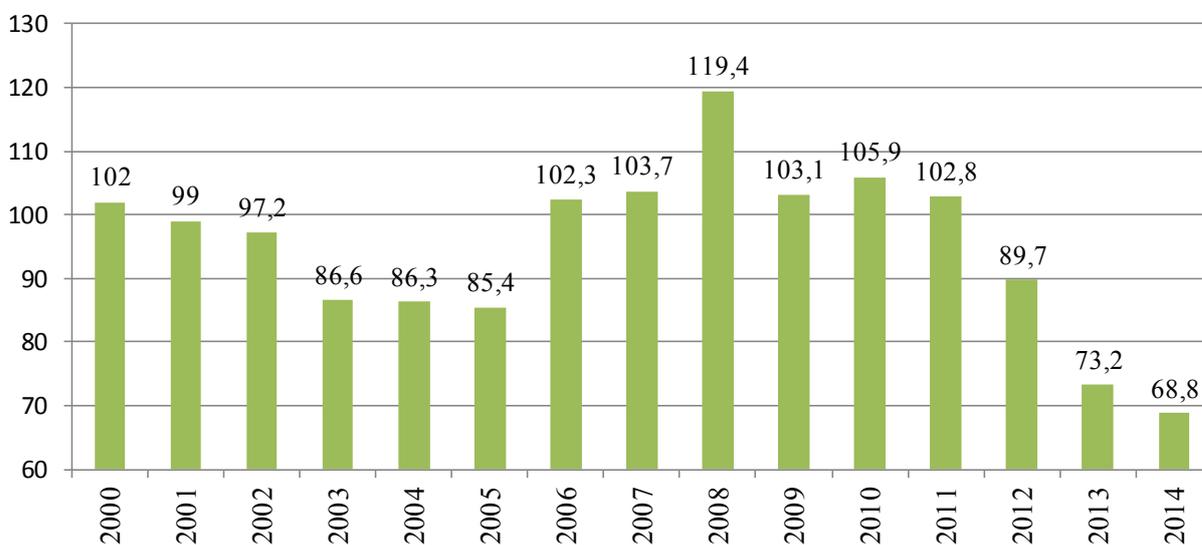


штилевые явления и 75% дней – температурные инверсии приземного слоя атмосферы. Вероятность опасных атмосферных явлений (штиль, слабый ветер, инверсия) сохраняется большую часть года. Индекс биологической эффективности климата составляет 20–24 [10].

Преобладающими ветрами в районе расположения г. Стерлитамака являются южные – 34% и юго-западные – 14%. Наиболее опасные предприятия-загрязнители находятся в северной части города. Это означает, что практически все выбросы, которые производятся промышленными предприятиями и оказывают негативное воздействие на состояние окружающей среды, попадают в основном в северную и северо-восточную части города. Однако с юга и юго-вос-

тока г. Стерлитамака находятся промышленные города – Салават и Ишимбай, выбросы которых оказывают неблагоприятное влияние на прилегающие территории. Направление господствующих ветров способствует переносу загрязняющих веществ на территорию г. Стерлитамака.

По данным докладов Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2000–2014 гг., объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с 2000 по 2005 г. снизился с 102 до 85,4 тыс. т. При этом с 2006 по 2008 гг. объем валовых выбросов вырос до 119, тыс. т, с 2009 по 2014 г. он снова начал снижаться и составил в 2014 г. 68,8 тыс. т (рис. 1) [10–18].



■ Объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Стерлитамак, тыс. т

Рис. 1. Динамика объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Стерлитамак

По данным постов наблюдений ФГБУ «Башкирское УГМС» в 2014 г., уровень загрязнения воздуха Стерлитамака характеризуется как повышенный. Потенциал загрязнения атмосферы в среднем за 2014 г. составил 3,1.

Таким образом, оценка состояния окружающей среды и характеристика лесных насаждений должны рассматриваться для территории Стерлитамакского промышленного центра (СПЦ).

Целью исследования является оценка относительного жизненного состояния (ОЖС) древесных насаждений селитебно-рекреационной зоны СПЦ.

Объектом исследований является древесная растительность селитебно-рекреационной зоны СПЦ.

Предметами исследований являются конкретные породы деревьев, а именно:

береза повислая (*Betula pendula* Roth) – одна из основных древесных пород, используемых при создании санитарно-защитных насаждений. Произрастает в лесах, полезащитных насаждениях и промышленных зонах. Береза повислая считается достаточно устойчивой, неприхотливой и долговечной [2, 7, 8];

тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) – быстрорастущее, морозостойкое, устойчивое к городским условиям дерево [2, 7, 8]. Тополя широко используются при озеленении и в защитном лесоразведении благодаря высокой скорости роста, сравнительно малой требовательности к условиям произрастания, легкости размножения и декоративности [6];



липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.). Ценится в зеленом строительстве. В защитном лесоразведении используется как сопутствующая порода. В зоне сильного загрязнения деревья имеют несколько большие диаметр и высоту на водоразделе [3];

лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.) – дерево из рода лиственница (*Larix* Mill.) семейства Сосновые (Pinaceae Lindl.). Лиственница – светолюбивая порода, не выносит затенения, для ее выращивания нужны глубокие, свежие почвы с достаточным количеством доступной влаги, с хорошей аэрацией, грунтовыми водами на глубине не менее 1,5–2,0 м [19];

ель обыкновенная (*Picea abies* L. Karst) – вечнозелёное древесное растение высотой до 30 м. Обычная продолжительность жизни ели обыкновенной – 250–300 лет. Ель обыкновенная активно используется в городском озеленении, а также для создания снегозащитных насаждений вдоль дорог [8, 20];

дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) – дерево семейства Буковых (Fagaceae A. Br.). Листопадное дерево высотой до 40 м, отличается высокой

зимостойкостью и переносит морозы до –40 °С, широко применяется в степном лесоразведении, при создании парков и скверов в городском озеленении [8].

Определение ОЖС древесных насаждений позволяет сформировать представление о современном состоянии в условиях длительного комплексного действия антропогенных факторов на территории СПЦ, определить перспективы имеющихся насаждений и обосновать мероприятия по реконструкции насаждений селитебно-рекреационной зоны СПЦ.

Методы исследований

При сборе и обработке фактического материала были использованы общепринятые методы изучения лесных насаждений при выполнении ботанических и биогеоценологических исследований [20–22].

Проведен подбор и закладки постоянных пробных площадей (ПП) (рис. 2, табл. 1) в селитебно-рекреационной зоне СПЦ. На каждой пробной площади осуществлялся пересчет деревьев, определялись диаметр и высота отдельных деревьев.

Таблица 1

Характеристика пробных площадей, заложенных на территории Стерлитамакского промышленного центра

Зона	Номер ПП	Привязка / Местоположение	Порода
Селитебно-рекреационная зона	1	Парк им. Гагарина	Тополь бальзамический
			Береза повислая
			Липа мелколистная
			Лиственница Сукачева
			Дуб черешчатый
	2	Парк «Содовик»	Береза повислая
			Липа мелколистная
	3	Сквер по ул. Худайбердина	Береза повислая
			Ель обыкновенная
	4	Парк им. Жукова	Береза повислая
			Липа мелколистная
			Лиственница Сукачева
5	Парк им. Юлаева	Береза повислая	
		Ель обыкновенная	
6	Сквер у Дома культуры*	Береза повислая	

Примечание. *Территориально сквер у дома культуры находится в северной части города, где сосредоточены промышленные предприятия, административно располагается п. Первомайский, являющийся селитебной территорией.

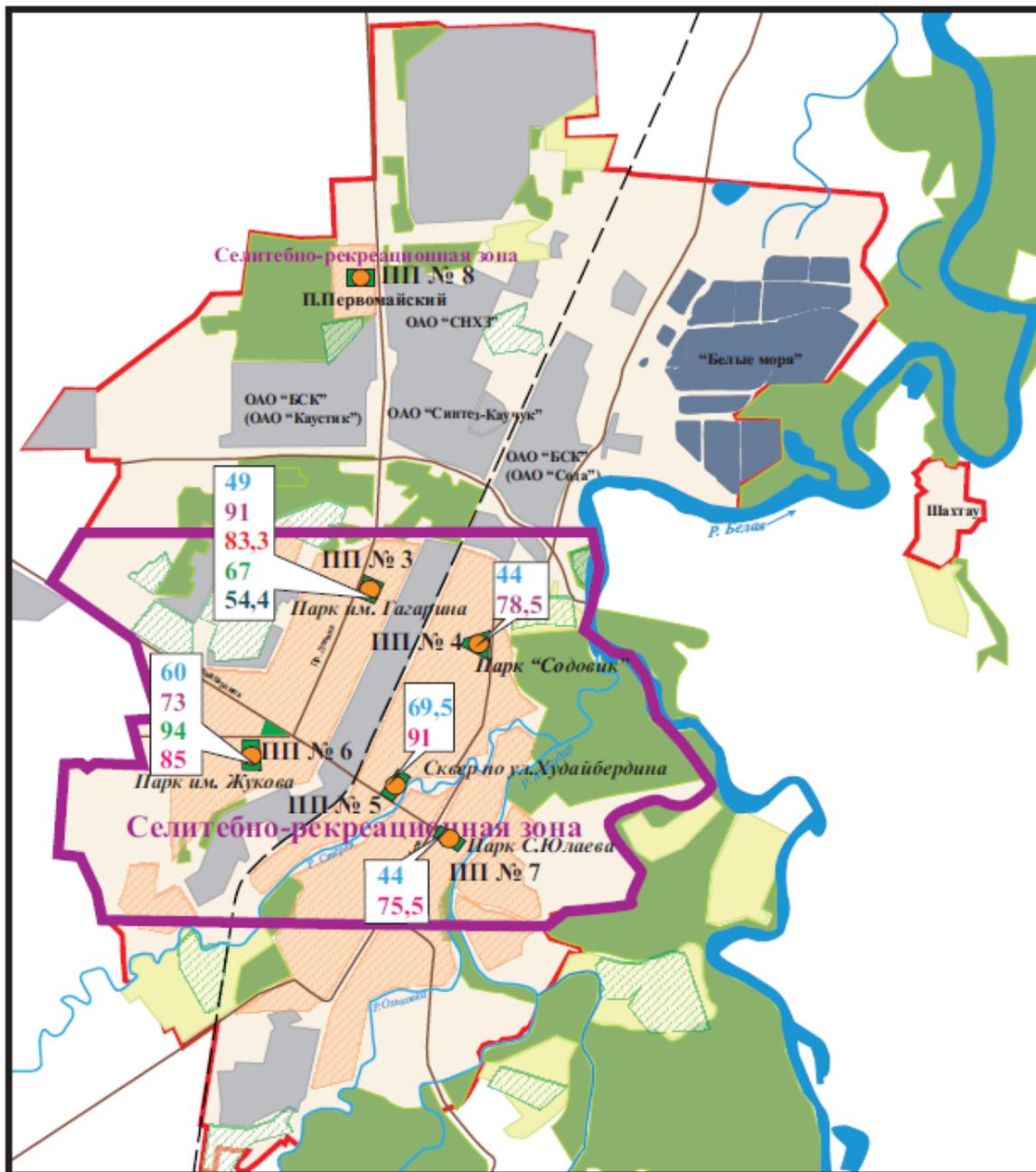


Рис. 2. Карта рекреационно-селитебной зоны Стерлитамакского промышленного центра с результатами расчетов относительного жизненного состояния древесных насаждений [23]



Проводилась визуальная оценка следующих диагностических признаков: густота кроны (в % от нормальной густоты), наличие на стволе мертвых сучьев (в % от общего количества сучьев на стволе), степень повреждения листьев токсикантами, патогенами и насекомыми (средняя площадь некрозов, хлорозов и объеданий в % от площади листа) [21].

Радиальный прирост стволовой древесины является универсальным и обобщающим индикатором состояния древесных насаждений. Образцы кернов древесины для установления возраста деревьев отбирались с помощью приростного бурава Suunto на высоте 1,3 м [2, 9]. Возраст устанавливался подсчетом годовичных колец на микроскопе МБС-1.

Результаты и их обсуждение

В рекреационной зоне СПЦ ассортимент древесных пород, представленных в зеленом строительстве, достаточно широкий: береза повислая, тополь бальзамический, ель обыкновенная, дуб черешчатый, липа мелколист-

ная, лиственница Сукачева (см. рис. 1, табл. 1).

Парк им. Гагарина (пробная площадь №1) расположен в северо-западной части г. Стерлитамака южнее ОАО «Башкирская содовая компания» (ОАО «Каустик») и ОАО «Синтез-Каучук».

На исследуемой пробной площади оценено ОЖС березы повислой, тополя бальзамического, липы мелколистной, лиственницы Сукачева, дуба черешчатого. Выявлено, что у деревьев имеются механические повреждения стволов, фитопатологические повреждения, энтомопоражения и сухостершинность. В парке им. Гагарина ОЖС березы повислой относится к категории «слабое» ($L_n = 49\%$, $L_v = 44,5\%$), ОЖС насаждений тополя бальзамического относится к категории «здоровое» ($L_n = 83,3\%$, $L_v = 100\%$), ОЖС насаждений липы мелколистной относится к категории «здоровое» ($L_n = 91,0\%$, $L_v = 100\%$), ОЖС насаждений лиственницы Сукачева относится к категории «слабое» ($L_n = 67,0\%$, $L_v = 67,4\%$), ОЖС насаждений дуба черешчатого относится к категории «слабое» ($L_n = 54,0\%$, $L_v = 63,0\%$) (табл. 2, 3).

Таблица 2

Категории жизненного состояния и возрастная структура древесных насаждений рекреационной зоны Стерлитамакского промышленного центра

Порода	Количество деревьев, шт.					Средний возраст, лет
	Всего	Категория жизненного состояния деревьев				
		«здоровое»	«слабое»	«сильно «слабое»	«отмирающее»	
Тополь бальзамический	10	5	5	–	–	40
Береза повислая	10	–	3	7	–	39
Липа мелколистная	10	7	3	–	–	36
Лиственница Сукачева	10	2	5	3	–	42
Дуб черешчатый	8	–	5	2	1	36
Береза повислая	10	–	6	–	4	52
Липа мелколистная	10	5	4	–	1	36
Береза повислая	10	4	3	2	1	30
Ель обыкновенная	10	7	3	–	–	40
Береза повислая	10	2	5	1	2	44
Липа мелколистная	10	1	9	–	–	39
Лиственница Сукачева	5	4	1	–	–	12
Ель обыкновенная	10	5	5	–	–	41
Береза повислая	10	3	–	3	4	37
Ель обыкновенная	10	4	5	–	1	38
Береза повислая	10	2	7	1	–	25

Средний возраст насаждений тополя бальзамического составляет 40 лет, березы повислой – 39 лет, липы мелколистной – 36 лет, лиственницы

Сукачева – 42 года, дуба черешчатого – 36 лет. Установлено, что в парке им. Гагарина самый высокий индекс ОЖС имеет липа мелколистная



($L_n = 91,0\%$, $L_v = 100\%$) и тополь бальзамический ($L_n = 83,3\%$, $L_v = 100\%$), низкий – береза повислая ($L_n = 49\%$, $L_v = 44,5\%$) и дуб черешчатый ($L_n = 54,0\%$, $L_v = 63,0\%$).

Парк «Содовик» (пробная площадь № 2) расположен в северо-восточной части г. Стерлитамака южнее ОАО «БСК» (производство «Сода»). На данной пробной площади оценено ОЖС березы повислой и липы мелколистной. Выявлено, что у деревьев имеются механические повреждения стволов, фитопатологические повреждения (бактериальная водянка, образования на стволе плодовых тел грибов), суховершинность.

По результатам расчета индексов относительного жизненного состояния деревьев парка «Содовик» (см. табл. 2, 3), установлено, что ОЖС березы повислой относится к категории «сильно ослабленное» ($L_n = 44\%$, $L_v = 41,3\%$), липы мелколистной – к категории «ослабленное» ($L_n = 78,5\%$, $L_v = 77,8\%$). Средний возраст насаждений березы повислой 52 года, липы мелколистной – 36 лет. Установлено, что в парке «Содовик» самый высокий индекс ОЖС имеет липа мелколистная ($L_n = 78,5\%$, $L_v = 77,8\%$),

низкий – береза повислая ($L_n = 44\%$, $L_v = 41,3\%$).

Сквер по ул. Худайбердина (пробная площадь № 3) расположен в центральной части г. Стерлитамака вдоль р. Стерля у одной из самых оживленных улиц города – ул. Худайбердина.

На данной пробной площади оценено ОЖС березы повислой и ели обыкновенной. Выявлено, что у деревьев имеются механические повреждения стволов, фитопатологические повреждения (бактериальная водянка), суховершинность.

По результатам расчета индексов относительного жизненного состояния деревьев сквера по ул. Худайбердина (см. табл. 2, 3), установлено, что ОЖС березы повислой относится к категории «ослабленное» ($L_n = 69,5\%$, $L_v = 63,5\%$), ели обыкновенной – к категории «здоровое» ($L_n = 91,0\%$, $L_v = 100\%$). Средний возраст насаждений березы повислой – 30 лет, ели обыкновенной – 40 лет. Установлено, что в сквере по ул. Худайбердина самый высокий индекс ОЖС имеет ель обыкновенная ($L_n = 91,0\%$, $L_v = 100\%$).

Результаты расчета индексов относительного жизненного состояния деревьев селитебно-рекреационной зоны представлены в табл. 3.

Таблица 3

Индексы относительного жизненного состояния древесных насаждений селитебно-рекреационной зоны Стерлитамакского промышленного центра, L_n/L_v

Порода	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Тополь бальзамический	83,3 / 100,0*	–	–	–	–	–
Береза повислая	49,0 / 44,5***	44,0 / 41,3***	69,5 / 63,5**	60,0 / 67,6**	44,0 / 22,3***	73,0 / 75,9**
Липа мелколистная	91,0 / 100,0*	78,5 / 77,8**	–	73,0 / 94,6**	–	–
Лиственница Сукачева	67,0 / 67,9**	–	–	94,0 / 100,0*	–	–
Дуб черешчатый	54,4 / 63,0**	–	–	–	–	–
Ель обыкновенная	–	–	91,0 / 100,0*	85,0 / 100,0*	75,5 / 75,7**	–

Примечание. Состояние насаждения оценивается как: *здоровое, **ослабленное, ***сильно ослабленное, отмирающее.

Парк им. Жукова (пробная площадь № 4) расположен в юго-западной части г. Стерлитамака. На данной пробной площади оценено ОЖС березы повислой, липы мелколистной, лиственницы Сукачева, ели обыкновенной. Выявлено, что у деревьев имеются повреждения стволов морозобойными трещинами, фитопатологические повреждения (бактериальная водянка), выражена суховершинность.

По результатам расчета индексов относительного жизненного состояния деревьев парка им. Жукова (см. табл. 2, 3) установлено, что ОЖС березы повислой относится к категории «ослабленное» ($L_n = 60,0\%$, $L_v = 67,6\%$), ОЖС

насаждений липы мелколистной относится к категории «ослабленное» ($L_n = 73,0\%$, $L_v = 94,6\%$), ОЖС насаждений лиственницы Сукачева относится к категории «здоровое» ($L_n = 94,0\%$, $L_v = 100,0\%$), ОЖС насаждений ели обыкновенной относится к категории «здоровое» ($L_n = 85,0\%$, $L_v = 100,0\%$) (см. табл. 2). Установлено, что в парке им. Жукова самый высокий индекс ОЖС имеет лиственница Сукачева ($L_n = 94,0\%$, $L_v = 100,0\%$), низкий – береза повислая ($L_n = 60,0\%$, $L_v = 67,6\%$). Средний возраст березы повислой составляет 44 года, липы мелколистной – 39 лет, лиственницы Сукачева – 12 лет, ели обыкновенной – 41 год.



Парк им. Юлаева (пробная площадь №5) расположен в юго-восточной части Стерлитамака в междуречье р. Ашкадар и р. Стерля. На данной пробной площади оценено ОЖС березы повислой и ели обыкновенной. Установлено, что у деревьев имеются морозобойные трещины, повреждения стволов энтомопоражениями (кладка яиц, стволовые заселения), фитопатологические повреждения (бактериальная водянка), механические повреждения и суховершинность. На листьях имеются следы газовых ожогов.

По результатам расчета индексов относительного жизненного состояния деревьев парка им. Юлаева (см. табл. 2, 3), установлено, что ОЖС березы повислой относится к категории «сильно ослабленное» ($L_n = 44,0\%$, $L_v = 22,3\%$), ели обыкновенной – «ослабленное» ($L_n = 75,0\%$, $L_v = 75,7\%$). Установлено, что в парке имени Юлаева самый высокий индекс ОЖС имеет ель обыкновенная ($L_n = 75,0\%$, $L_v = 75,7\%$), низкий – береза повислая ($L_n = 44,0\%$, $L_v = 22,3\%$). Средний возраст березы повислой составляет 37 лет, ели обыкновенной – 38 лет. Результаты определения категории жизненного состояния деревьев селитебно-рекреационной зоны и возрастной структуры представлены в таблице 3.

Сквер у Дома культуры (пробная площадь № 6) расположен в северной части Стерлитамака в п. Первомайском в санитарно-защитной зоне промышленных предприятий. На стволах древостоев имеются морозобойные трещины, механические повреждения. По результатам расчета индексов относительного жизненного состояния деревьев сквера у Дома культуры (см. табл. 2, 3), установлено, что ОЖС березы повислой характеризуется как «ослабленное» ($L_n = 73\%$, $L_v = 75,9\%$). Средний возраст березы повислой в сквере составляет 25 лет. На пробной площади № 6 показатель относительного жизненного состояния березы повислой самый высокий среди обследованных пробных площадей селитебно-рекреационной зоны.

Выводы

Определение ОЖС древесных насаждений позволяет оценить устойчивость отдельных деревьев и насаждений в целом к воздействию техногенных факторов.

Среди всех исследованных пород в селитебно-рекреационной зоне СПЦ самый низкий индекс ОЖС выявлен для березы повислой (парк им. Гагарина – ПП №3, парк «Содовик» – ПП №4, парк им. Юлаева – ПП №7). Состояние насаждений березы характеризуется как «сильно ослабленное». Большинство деревьев заражены бактериальной водянкой, что, несомненно, по-

влияло на результат расчета индекса ОЖС. Наиболее устойчивыми породами являются липа мелколистная, ель обыкновенная и лиственница Сукачева – их состояние оценивается в целом как «здоровое». Деревья практически не поражены заболеваниями и вредителями, имеют хорошо сформированную крону.

Несмотря на то что древесные насаждения березы повислой относятся к категориям «сильно ослабленное» и «ослабленное», они являются основными лесообразующими породами внутриквартальных посадок, посадок в скверах и парках. В целом насаждения березы повислой в условиях Стерлитамакского промышленного центра выполняют эстетические и средозащитные функции [4, 5].

Выявлены различия в оценках ОЖС, рассчитанных по числу деревьев (L_n) и по объему стволов (L_v), что связано с присутствием на пробных площадях ослабленных крупных и старых деревьев. Это отмечено при расчете ОЖС насаждения по объему стволов для липы мелколистной и березы повислой. Следует учитывать этот аспект при выполнении работ по оценке состояния насаждений древесных пород в городских условиях.

Отметим, что большинство исследованных древесных насаждений относится к категориям приспевающих, спелых и перестойных, что выступает основанием для проведения в ближайшие годы работ по реконструкции насаждений. При реконструкции существующих насаждений необходимо учитывать, что в условиях селитебно-рекреационной зоны липа мелколистная, лиственница Сукачева и ель обыкновенная являются устойчивыми к комплексу неблагоприятных природных и техногенных факторов СПЦ. Данные древесные породы наряду с березой повислой и тополем бальзамическим следует и в дальнейшем использовать при создании защитных насаждений вдоль автомагистралей и на территориях скверов и парков.

Список литературы

1. Антипов В. Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. Минск : Наука и техника, 1979. 216 с.
2. Гетко Н. В. Растения в техногенной среде. Минск : Наука и техника, 1989. 208 с.
3. Добрышев Ю. И., Коротков С. А., Козьянов С. Н. О возможности применения морфометрических методов исследования устойчивости липы мелколистной в условиях города. Ход роста липняков по типам леса в Башкирской АССР // Тр. Башкир. СХИ. 1963. Т. II, ч. 1. С. 64–67.
4. Ибрагимова А. Х., Тагирова О. В., Гиниятуллин Р. Х., Кулагин А. Ю. Оценка относительного жизненного



- состояния насаждений березы повислой (*Betula pendula* Roth) и тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) в промышленной и селитебной зоне Стерлитамакского промышленного центра // Вестн. Самар. гос. ун-та. Естественнаучная серия. 2014. Вып. № 7 (118). С. 197–206.
5. Кулагин А. Ю., Гиниятуллин Р. Х., Уразгильдин Р. В. Средостабилизирующая роль лесных насаждений в условиях Стерлитамакского промышленного центра. Уфа : Гилем, 2010. 108 с.
 6. Кулагин А. Ю., Кагарманов И. Р., Блонская Л. Н. Тополь в Предуралье : Дендрэкологическая характеристика и использование. Уфа : Гилем, 2000. 124 с.
 7. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М. : Наука, 1974. 124 с.
 8. Кулагин Ю. З. Лесообразующие виды, техногенез и прогнозирование. М. : Наука, 1980. 116 с.
 9. Ярмишко В. Т. Влияние атмосферных загрязнений на состояние лесных экосистем северо-запада Российской Федерации // Влияние атмосферного загрязнения и других антропогенных и природных факторов на дестабилизацию состояния лесов центральной и восточной Европы : тез. докл. междунар. науч. конф. М., 1996. Т. 1. С. 5–7.
 10. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2014 году. Уфа : МПР РБ, 2014. 172 с.
 11. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2005 году». Уфа : МПР РБ, 2006. 197 с.
 12. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2006 году». Уфа : МПР РБ, 2007. 200 с.
 13. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2007 году». Уфа : МПР РБ, 2008. 217 с.
 14. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2008 году». Уфа : МПР РБ, 2009. 200 с.
 15. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2009 году». Уфа : МПР РБ, 2010. 189 с.
 16. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2010 году». Уфа : МПР РБ, 2011. 343 с.
 17. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2011 году». Уфа : МПР РБ, 2012. 367 с.
 18. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2012 году». Уфа : МПР РБ, 2013. 336 с.
 19. Дылис Н. В. Лиственница. М. : Лесная промышленность, 1981. 96 с.
 20. Сукачев В. Н., Раунер Ю. Л., Молчанов А. А., Роде А. А. Программа и методика биогеоценологических исследований / Академия наук СССР. Отд-ние общей биологии / под ред. В. Н. Сукачева, Н. В. Дылиса. М. : Наука, 1966. 333 с.
 21. Алексеев В. А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1990. С. 38–54.
 22. Ярмишко В. Т., Лянгузова И. В. Методы изучения лесных сообществ. СПб. : НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
 23. Касимов Н. С., Артемьев Ю. М., Январева Л. Ф., Ананьев Г. О., Берлянт А. М. Экологический атлас России / Географ. фак. МГУ. СПб. : ЗАО «Карта», 2002.

УДК 581.524.31

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ БАЛАКОВСКОЙ АЭС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАСТИТЕЛЬНОВАЖНЫХ РЫБ



К. Г. Грищенко¹, О. В. Седова², М. Ю. Воронин², Е. А. Ионова¹, С. В. Рязанов³

¹Государственный научно-исследовательский институт промышленной экологии, Саратов

²Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

³Балаковская АЭС

Current State of the Higher Aquatic Vegetation of the Balakovo NPS Cooling Reservoir under the Influence of Herbivorous Fishes

K. G. Grishchenko, O. V. Sedova, M. Yu. Voronin, E. A. Ionova, S. V. Ryzanov

В статье представлены данные по оценке состояния высшей водной растительности водоема-охладителя Балаковской АЭС

под воздействием растительноводных рыб. Выявлено, что видовое разнообразие водной флоры водоема-охладителя за период исследований резко снизилось с 34 (2009 г.) до 12 видов (2015 г.). Доминирующим видом, определяющим облик фитоценозов, является тростник южный (*Phragmites australis*). По показателю чистой первичной продукции сообщества тростника в водоеме-охладителе БАЭС являются высокопродуктивными. В последние годы исследований намечается тенденция к снижению показателей фитомассы и продуктивности этих сообществ. В настоящее время наблюдается существенное сокращение площади зарастания водоема-охладителя, особенно это касается гидрофитной растительности. Произшедшие изменения, очевидно, обусловлены эффективностью биомелиоративных мероприятий, предпринятых для борьбы с зарастанием водоема-охладителя.

Ключевые слова: водоем-охладитель, высшая водная растительность, биомелиорация.