

630[^]2
3-40

БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. С. М. КИРОВА

На правах рукописи

ЗЯЦЬ Мирослава Стефановна

УДК 630*272:630*181

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ
ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ
/на примере г. Львова/

06.03.03 - лесоведение, лесоводство и защитное
лесоразведение, лесные пожары и борьба с ними

Автореферат диссертации на соискание
ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Минск - 1984

Работа выполнена на кафедре лесоводства Львовского лесотехнического института

- Научный руководитель - доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки УССР, профессор ГОРШЕНИН Н.М.
- Официальные оппоненты - доктор биологических наук, профессор АНТИЦОВ В.Г.
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ЧАХОВСКИЙ А.А.
- Ведущее предприятие - Львовское областное управление зеленого строительства.

Защита состоится 3 апреля 1984 г. в 14 часов на заседании специализированного совета К.056.01.01 в Белорусском технологическом институте им.С.М.Кирова по адресу: 220630, г.Минск, ул.Свердлова 13-а, корп.4, ауд.240.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан " 3. апреля 1984 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент

И.Э.Рихтер

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Проблема сохранения и оздоровления природной среды в эпоху научно-технической революции приобретает важное социальное значение. Поэтому в решениях XXVI съезда КПСС, ряде других законодательных и директивных документов партии и правительства вопросы охраны окружающей среды уделяется большое внимание. Развитие промышленно-территориальных комплексов, возрастание количества городского населения, промышленных предприятий и транспорта приводит к изменениям экологических условий городов и пагубно отражается на растительности. Увеличение резерва свободного времени у населения, потребность в отдыхе на природе в пределах городской черты приводят к интенсивному рекреационному использованию парков. Сохранение существующих и создание новых высокоустойчивых парковых комплексов в условиях промышленного города является одной из актуальнейших задач в области зеленого строительства. Необходимость решения этих задач на научной основе определяется отсутствием комплексных исследований в парках западного региона УССР, а также тенденций постоянного возрастания действия антропогенных факторов в городских условиях.

Цель работы. Выявить устойчивость древесных и кустарниковых видов в городских условиях к промышленно-транспортным токсикантам и к рекреационному воздействию, и рекомендовать устойчивый ассортимент для паркового строительства городов равнинной части западного региона УССР.

Задачи исследований: комплексное изучение условий местопроизрастания парковых насаждений; изучение влияния разной степени загрязненности среды и рекреационных нагрузок на отдельные виды деревьев и кустарников; выявление устойчивости древесных растений по величине и активности прохождения изменений ряда морфологических, физиологических и таксационных признаков; разработка на базе проведенных исследований и производственного опыта экологически обоснованных основных положений ведения паркового хозяйства, направленных на повышение устойчивости и долговечности насаждений.

Научная новизна. Впервые проведены комплексные исследования условий произрастания растительности городских парков в г. Львове: почвенные, микроклиматические, изучена загрязненность среды произрастания токсикантами и распределение рекреационных нагрузок в основных парках города. Составлены схемы загрязнения и рекреационного зонирования территорий центральных парков. Получены характеристики зависимостей ряде основных показателей роста и состояния древесных и кустарниковых растений от некоторых антропогенных фак-

торов. По идее и с участием Горшенина Н.М. разработана и апробирована методика учета плоскостной и линейной эрозии почв, подверженных рекреационным нагрузкам. Получены новые данные о накоплении тяжелых металлов ассимиляционными органами растений, произрастающих на загрязненных промышленными отходами почвах. Составлены комплексные шкалы устойчивости основных видов древесных растений к действию загрязнений среды и рекреационным нагрузкам для равнинной части западного региона УССР. Разработаны рекомендации по подбору соответствующего ассортимента для функциональных зон парков с учетом негативного действия антропогенных факторов, предложены высокодекоративные устойчивые биогруппы деревьев и кустарников.

Практическая ценность. Шкалы устойчивости растений, предложения по подбору и пространственному размещению деревьев и кустарников, а также практические рекомендации по повышению устойчивости растений в городских условиях используются Львовским областным управлением зеленого строительства и внедрены при разработке и осуществлении проекта озеленения жилого микрорайона при заводской территории ПО им. В.И. Ленина в г. Львове, заводских территорий в г. Бориславе и г. Дрогобыче.

Апробация работы и публикации. Основные положения диссертационной работы докладывались на XXXIII, XXXIV и XXXV научно-технических конференциях по итогам научно-исследовательских работ за 1980-1982 гг. в ИЛТИ и опубликованы в 5 научных работах.

Объем работ. Диссертация состоит из введения, семи разделов, выводов, рекомендаций, списка использованной литературы из 234 названий, в т.ч. 56 наименований иностранной литературы и приложений на 40 страницах. Основное содержание работы изложено на 208 страницах машинописного текста. Работа иллюстрирована 16 рисунками и содержит 49 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

I. Состояние и постановка вопроса

В первом разделе сделан литературный обзор по влиянию рекреационных нагрузок на компоненты лесопарковых биогеоценозов /Карпинсона, 1967; Казанская, 1972-1977; Ляпина, 1973, 1977; Зеленский, 1974-1979; Kellomaki, 1973, 1977; Рожков, Романов, 1975; Тарак, Спиридонов, 1977; Чижова, 1977; Савицкая, 1979 и др./, развитию эрозионных процессов под влиянием рекреации /Байлерин, 1978-1980; Горшенин, 1974-1983/ и воздействию основных промышленно-транспортных токсикантов на зеленые насаждения /Красинский, 1950; Антипов, 1955-1980; Чаховский, 1965-1980; Грешта, 1970; Покровская, 1973, 1980; Кулагян, 1971-1980; Гетко, 1973-1976; Тарабрин, 1976, 1980;

Илькун, 1971-1978; Будыко, 1979; Третьяк, 1980 и др., а также Dassler, 1967-1976; Jonesku, 1971-1978; Materna, 1973; Ormrod, 1978; Hutchinson, 1974-1980 и др.

В большинстве работ показано влияние какого-либо одного антропогенного фактора и мало данных о комплексном влиянии на устойчивость парковых растений. Слабо изучено влияние соединений тяжелых металлов, присутствующих в промышленной пыли, на древесные и кустарниковые виды, на условия местопроизрастания растений. Существующие предложения по подбору древесного и кустарникового ассортимента для городских парков запада СССР базируются, главным образом, на архитектурно-художественной основе и не учитывают возможного отрицательного влияния антропогенных факторов, что отражается на долговечности и жизнестойкости растений.

2. Природные условия района исследований и характеристика парковой растительности

На основании результатов исследований автора, метеонаблюдений Львовской АМСГ и литературных источников /Андрианов, 1968; Андрущенко, 1970; Проць-Кравчук, 1972; Цись, 1972/ даны климатическая, гидрологическая, почвенная характеристики парков г. Львова. В парках преобладают светло-серые почвы, образовавшиеся на карбонатных лесовидных суглинках, и дерново-подзолистые, сформировавшиеся на супесчаных и легкосуглинистых водно-ледниковых отложениях. Среднее содержание гумуса в верхних горизонтах первых составляет 2,1%, вторых - 1,4%. Широко распространены насыпные привозные почвы. Гидрологический режим умеренного увлажнения, агрохимическая характеристика почв и условия умеренно-континентального климата позволяют использовать в озеленении сравнительно широкий ассортимент древесных растений.

По литературным данным /Langner, 1853; Щербина, 1949; Березный, Шишова, 1972; Кучерявый, 1981/ и нашим исследованиям приводится дендрологическая характеристика древесной и кустарниковой растительности. Район исследований расположен в геоботанических районах Расточья и Ополя. Видовой состав древесных растений парков представлен видами умеренных широт. Большинство парков Львова разбито на территории бывших лесных массивов с преобладанием в них сосны и ели обыкновенных, дуба черешчатого, граба обыкновенного и бука лесного, клена остролистного, березы бородавчатой, липы мелколистной и др. Усиление отрицательного антропогенного влияния в парках приводит к уменьшению количества растений хвойных аборигенных и интродуцированных видов из родов ель, дугласия, лиственница, пихта, тис и лиственных из родов айлант, бук, вейгела, дуб, калина, каря, ~~коро-~~

кас, каштан, магнолия, орех, платан, рододендрон и др.

В работе также приводятся результаты исследований микроклимата разных по форме и видовому составу парковых ландшафтов.

3. Объекты, методика и объем исследований

Исследования проводились в парках г. Львова общей площадью 286 га. Кроме того рекогносцировочными обследованиями охвачено 72 сквера, уличные посадки, а также насаждения санитарно-защитных зон промышленных предприятий.

Для изучения влияния разных степеней рекреационных нагрузок при равной фоновой загрязненности территории промышленными и автотранспортными выбросами, а также разных степеней загрязненности внешней среды на растения при равных рекреационных нагрузках /гис./ было заложено 218 постоянных и 460 временных учетных площадок.

С этой целью составлялись схемы рекреационного зонирования и схемы загрязнения территории парков промышленно-транспортными токсикантами. Зоны рекреационных нагрузок определялись методом картирования вытопанных уплотненных участков по данным замеров твердости верхнего слоя почвы, а также методом учета посещаемости в будничные и выходные дни. По степени загрязненности среды газообразными токсикантами /SO₂, CO, NO₂ и др./, промышленной пылью и по состоянию древесных и кустарниковых растений выделялись зоны загрязненности территории парков. Сравнительный анализ полученных в результате исследований схем позволил выявить зоны разной степени рекреации в условиях примерно равного или разного загрязнения среды. Размер учетных площадок 0,02-0,05 га.

Экспериментальные исследования проводились с широко распространенными и наиболее характерными для паркового строительства абoriginalными и хорошо акклиматизировавшимися интродуцированными видами древесных и кустарниковых растений /березой бородавчатой, кленом остролистным, ясенем обыкновенным, липой мелколистной, елью и сосной обыкновенными, тушканом вечнозеленым, сиренью обыкновенной, каштаном конским обыкновенным, соснами веймутовой и черной, лиственницей европейской и др./ . Визуальными обследованиями охвачено более 120 видов и форм древесных и кустарниковых растений из местной и интродуцированной флоры. Учетные площадки закладывались в однородных и примерно одновозрастных биогруппах деревьев и кустарников с близкой таксационной характеристикой и сходными условиями произрастания. Обследовались также солитерные, парковые, уличные посадки, микрорайонные сады. Контрольные замеры проводились в лесопарковом поясе зеленой зоны.

Степень за- грязнения среды	Рекреационные нагрузки		
	Малые /а/	Средние /б/	Большие /в/
Внезапитель- ная /1/	Малые нагрузки при незначи- тельном за- грязнении /1а/	Средние нагрузки при незначи- тельном за- грязнении /1б/	Большие нагрузки при незначи- тельном за- грязнении /1в/
Средняя /2/	Малые нагрузки при среднем за- грязнении /2а/	Средние нагрузки при среднем за- грязнении /2б/	Большие нагрузки при среднем за- грязнении /2в/
Большая /3/	Малые нагрузки при большом за- грязнении /3а/	Средние нагрузки при большом за- грязнении /3б/	Большие нагрузки при большом за- грязнении /3в/

Рис. Методическая схема для подбора учетных площадок

На каждую учетную площадку составлялся бланк анализа растительного сообщества, включающий инвентаризационную ведомость с данными биометрических замеров и показателями состояния деревьев и кустарников. Для исследования почвенных условий на площадках заложено 12 шурфов и 40 прикопок и взято 319 почвенных образцов. Твердость почвы определялась нажимным зондом, физико-механические и агрохимические свойства — общепринятыми методами /Голубев, 1962; Аринушкина, 1970 и др./.

Содержание тяжелых металлов и серы в загрязненных почвах /138 средних образца/ и в листьях /хвое/ деревьев и кустарников /284 образца/, определялось спектрофотометрическим методом /Зерин, 1971/, содержание хлорофилла в листьях /хвое/ растений по методике Нисом /1955/.

У деревьев разных категорий состояния, произрастающих в сходных условиях и примерно одинакового возраста, прибором измерялась величина сопротивления постоянному току. На тех же деревьях буревом Пресслера на высоте 1,3 м с южной и северной сторон брались образцы древесины для измерения ширины годичных колец. Фенологические наблюдения за парковыми, уличными и лесопарковыми контрольными посадками /2100 деревьев и кустарников/ велись по общепринятой методике.

4. Исследование некоторых аспектов токсического действия промышленно-транспортных загрязнений среды на деревья и кустарники

Основными источниками газособразных и пылевидных выбросов, существенно действующих на парковую растительность в регионе явля-

ется автотранспорт и промышленные предприятия. Как показывают наши исследования в пределах парковых территорий /парки Стрыйский, им.Ив.Франко, им.Б.Хмельницкого/ среда загрязнена в основном газообразными кислотными соединениями / SO_2, CO, NO_2 / и промышленной пылью, концентрации которых не превышают 2 ПДК. Промышленная пыль распространяется до 250 м от границы парк-улицы, а при наличии опушки из деревьев и кустарников - до 100 м, SO_2 - до 70-80 м, CO - до 50-60 м, NO_2 - до 20 м. Составленные в виде изолиний схемы загрязненности территорий парков /Стрыйского и Ив.Франко/ основными токсикантами, а также анализ состояния насаждений по таксационным, морфологическим и биологическим признакам позволили выделить три зоны загрязненности территорий. Обоснованные в диссертации цифровые показатели содержания основных токсикантов для зоны средней загрязненности /зона 2а/ следующие: SO_2 - $0,2 \pm 0,1$; CO - $1,0 \pm 0,5$; NO_2 - $0,5 \pm 0,01$; промышленная пыль - $0,3 \pm 0,2$ мг/см³.

Металлы промышленной пыли попадают в почву и накапливаются в ее верхних горизонтах. На глубине 40-50 см их содержание уменьшается в 2,0-2,5 раза. В суглинистых почвах их накапливается больше, чем в супесчаных.

Соединения металлов, содержащихся в промышленной пыли, поглощаются и накапливаются растениями, произрастающими на загрязненных почвах. Установлена пропорциональная зависимость содержания металлов в золе листьев /хвои/ от степени загрязненности среды промышленно-транспортными выбросами. В золе лиственных видов содержится меньше микроэлементов по сравнению с хвойными /за исключением лиственницы европейской/, что объясняется более длительным функционированием хвои. Это различие наиболее характерно для CO . В хвое сосны обыкновенной его содержание достигало $12 \cdot 10^{-5}\%$, листьях ясени обыкновенного - только $2 \cdot 10^{-5}\%$ /табл./.

В зоне сильной загрязненности соединения металлов в ассимиляционных органах растений превышают контрольные значения в 2-3 раза, а титана и свинца - 3-6 раз. Обнаружена прямая зависимость между устойчивостью растений и их способностью накапливать в листьях /хвое/ микроэлементы тяжелых металлов.

Накопление соединений серы в условиях загрязнения превышает контрольные данные для: липы мелколистной - в 3,5; клена остролистного - 3,2; березы бородавчатой - 2,9; ильма шершавого - 2,4; спиреи средней - 1,9 и сирени обыкновенной - 1,4 раза /при концентрации двуоксида серы $0,6$ мг/м³/.

По нашим исследованиям в однолетней хвое сосны обыкновенной в зоне 2а содержится $0,275\%$ серы от сухой массы, на контроле -

Среднее содержание тяжелых металлов у растений
в зоне сильной загрязненности

Виды растений	Содержание микроэлементов в золе листьев /хвои/, %									
	Cu : Mn : Pb : Zn				Ce : Ho : Ni : Ti				V : Co	
	$\mu \cdot 10^{-3}$				$\mu \cdot 10^{-4}$				$\mu \cdot 10^{-5}$	
Ель обыкновенная	37	63	41	64	12	9	24	100	18	3
Лиственница европейская	43	22	11	40	6	18	12	30	19	4
Можжевельник казацкий	40	83	72	38	8	14	38	120	17	-
Сосна обыкновенная	42	81	41	64	40	28	29	109	40	12
Сосна черная	81	97	63	67	40	30	30	120	31	11
По литературным данным для хвойных	19	170	н.д.	н.д.	32	8	126	119	59	20
Береза бородавчатая	30	41	20	22	20	6	21	50	8	-
Лейция шершавая	22	18	66	19	19	14	18	54	5	1
Каштан конский обыкновенный	55	75	150	35	8	26	33	130	23	-
Клен остролистный	64	72	46	50	8	12	26	70	30	-
Чубушник вечнозеленый	47	31	64	18	15	4	10	51	8	-
По литературным данным для лиственных	20	н.д.	50	50	10	10	50	80	5	2

0,076%; в двухлетней соответственно - 0,316 и 0,093%.

Под действием малых постоянных доз токсикантов в зоне средней загрязненности при отсутствии видимых повреждений растений происходят количественные изменения хлорофилла. В листьях /хвое/ устойчивых видов содержание хлорофиллов в зоне сильной постоянной загрязненности /зона За/ выше, чем в зоне малой загрязненности /зона Ia/. У сосны черной, например, содержание хлорофилла "а" в зоне За составляет 1,25 мг/г сухого вещества, хлорофилла "в" - 0,66; в зоне Ia - соответственно 1,02 и 0,55 мг/г в сухом веществе. По мере увеличения загрязнения происходит разрушение хлорофилла, причем у неустойчивых видов хлорофилл "а" разрушается быстрее, чем

хлорофилл "в", однако четкой закономерности в изменении содержания хлорофилла в зависимости от загрязнения среды для видов разной устойчивости не выявлено.

К видимым симптомам поражения растений относятся некротические пятна. У ели обыкновенной в зоне За отмечено усыхание кончиков хвои, охватывающее до 50% кроны, у сосны черной пораженность хвои достигает 5-8%. Продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной в этой зоне сокращается в среднем на I год, а ее длина по сравнению с контролем уменьшается на 25-31%. У лиственных видов, произрастающих по границе парк-улица, при концентрациях токсикантов I, 5-2 ПДК выявлено прекращение роста краевой зоны листьев, уменьшение размеров листовой пластинки /у дейлии шершавой, снежно-ягодника белого, ильма шершавого, чубушника вечноного в I, 5-1,6 раза, у спиреи средней, сирени обыкновенной по сравнению с зоной Ia в 2,0-2,5 раза/. У менее устойчивых видов уменьшается вес листьев по сравнению с зоной Ia в 2,8-3,3 раза, у более устойчивых - в I,7-2,2 раза. Сокращается длина междузлий /например, у ясени обыкновенного с 8 до 3 см/, и боковых побегов /у ясени на 25-30%, липы мелколистной - 18-20%/.

В зоне сильной загрязненности у клена остролистного, липы мелколистной, лиственницы европейской и др. отмечено уменьшение их горизонтальных проекций, вытянутость крон в направлении противоположном постоянным потокам загрязненного воздуха, а также их приподнятость.

При визуальном обследовании состояния деревьев в условиях загрязненной среды была выявлена разная встречаемость здоровых и ослабленных растений в зависимости от их видовой устойчивости к действию фитотоксикантов. Встречаемость здоровых деревьев ели обыкновенной в зоне За составила 45%, в зоне Ia - 76%; клена остролистного соответственно - 66 и 87%.

5. Исследование изменений древесных растений в условиях разной уплотненности почв

На основании предварительного картирования с использованием коэффициента рекреации /Kp/ выделены зоны рекреационных нагрузок: малых /3/: $Kp < 0,20$ - проективное покрытие более 80%; средних /2/: $Kp = 0,20-0,35$ - проективное покрытие 65-80%; больших /1/: $Kp > 0,35$ - проективное покрытие менее 65%.

Установлено, что под воздействием рекреации увеличивается твердость верхнего слоя светло-серых легкосуглинистых почв с наличием подстилки в зоне Ib на 31,5%, без подстилки с редким травяным покровом - на 72,8%, дерново-подзолистых легкосупесчаных соответ-

ственно на 58,4 и 72,7%. Объемная плотность верхнего слоя /на глубине 10 см/ в зоне Iв суглинистых почв больше в 2,0, в супесчаных - в 1,3 раза, общая порозность соответственно ниже в 1,6 и 1,4 раза по сравнению с контролем. Показатель инфильтрации в зоне Iв в 2 раза меньше, чем в зоне 2в и в 14,5 раза меньше, чем на контроле. В верхнем слое почв уменьшается содержание гумуса, валового азота, подвижных окислов азота и фосфора на 35-60%, калия на 11-33% по сравнению с уплотненными.

Уплотненные вследствие рекреации почвы сильнее подвержены эрозийным процессам. Этому также способствуют холмистый рельеф парковых территорий, прокладка вдоль склонов внеплановых тропинок и т.п. Исследования показали, что удельная плотность верхнего горизонта несмытых почв равна 2,31, у смытых - 2,52 г/см³; объемная плотность соответственно 0,84 и 2,20 г/см³. Сумма водонепроницаемых агрегатов уменьшается на 18, общая порозность - на 10, водопроницаемость - на 42, запасы гумуса - на 29%, содержание азота - на 20, фосфора - на 18, калия - на 21%.

Ухудшение почвенных условий в результате антропогенной деятельности приводит к изменению морфологических и биометрических показателей растений. В зоне больших рекреационных нагрузок /зона Iв/ длина хвои сосны обыкновенной уменьшается на 25-30, а ее масса - на 27% по сравнению с контролем. У ильма шершавого в этой зоне наблюдается уменьшение листовых пластинок на 26,3, клена остролистного - на 28,9, липы мелколистной 16,8%. Прирост в высоту у 24-х летних деревьев сосны в зоне Iа уменьшается в 2,8 раза по сравнению с контролем. У липы мелколистной прирост боковых побегов уменьшился на 33% по сравнению с контролем, каштана конского обыкновенного - на 22 и ясеня обыкновенного - на 18%. Владение уменьшения прироста боковых побегов и уменьшения площади листового аппарата увеличилась разреженность крон деревьев. Количество просветов в горизонтальных проекциях крон деревьев липы мелколистной увеличилось на 30, клена остролистного - на 17, ясеня обыкновенного - на 13%.

Материалы исследований показали, что 30,5% деревьев на учетных площадках имеют механические повреждения, в т.ч. с повреждениями ствола антропогенного характера 68,5%; крон - 19,8%; комлевой части /выступающих корневых лап/ - 14,9%.

6. Состояние древесных растений в парках

Субъективным показателем состояния деревьев, характеризующим их жизнедеятельность под влиянием окружающей среды, является радиальный прирост. В зоне больших нагрузок средний прирост деревьев

за последние 13 лет снизился по сравнению со средним приростом за период предшествующий период времени у ели обыкновенной - на 25,4%; лиственницы европейской - 37,7%; сосны обыкновенной - 58,2%; в зоне малых нагрузок соответственно на - 10,0; 16,0; 17,1%. Различия незначительно в варианте "зона средних и зона малых нагрузок".

Средний годичный прирост деревьев в зоне большой загрязненности за период после начала действия этого фактора снизился по сравнению с предыдущим периодом у ели - на 24,4; лиственницы - 32,4; сосны - 45,1; березы - 47,4; клена - 14,9; липы - 22,6; вяза - 32,6%; в зоне малой загрязненности соответственно на - 11,7; 1,6; 12,9; 15,7; 5,1; 18,4; 28,6%.

С ухудшением состояния деревьев сопротивление системы проводящих тканей постоянному току возрастает; у ослабленных деревьев сосны байкутовой, обыкновенной и черной, каштана конского обыкновенного, клена остролистного сопротивление увеличилось почти в 2 раза. В зонах с большими рекреационными нагрузками наибольшие значения сопротивления были у деревьев ели обыкновенной с поврежденными стволами и смолоотечением /13,6-15,6 кОм.

Ослабление устойчивости древесных растений под влиянием отрицательного действия антропогенных факторов приводит к ухудшению санитарного состояния насаждений, возрастанию фито- и антомопатогенности. В зоне больших рекреационных нагрузок наиболее распространены стволовые гнили, вызываемые ложным дубовым, кленовым, плоским и другими видами трутовиков, а также березовой и сосновой губкой. На сильно уплотненных почвах корневые системы ели обыкновенной, пихты белой, реже сосны обыкновенной и лиственницы поражаются корневой губкой, опенком осенним и др. В условиях сильного загрязнения среды стволы и ветви древесных растений повреждаются ступенчатым, поперечным и бактериальным раком, а хвоя и листья, особенно в защитных полосах, шотте снежным, ржавчиной, пятнистостями.

Деревья, ослабленные и усыхающие под воздействием рекреации и загрязнений среды, заселяются антомовредителями, среди которых широко распространены представители подотряда тли, отдельных семейств отряда чешуекрылых /семейства пядениц/, перепончатокрылых /виды семейства пилильщиков/, жесткокрылых /семейство листоеды/.

Фенологические наблюдения, проведенные за древесными растениями в парках и в лесопарковой зоне, показали более ускоренное развитие растений в условиях города. Начало раскрытия почек у растений в парках происходило на 2-3 дня раньше или почти одновременно

с лесопарковыми посадками. У деревьев осенняя окраска появляется раньше на 4-10 дней и у кустарников на 3-4 дня. Период от появления осенней окраски до конца листопада в парках на 3-7 дней продолжительней, чем в лесопарковых посадках. У каштана конского обыкновенного и клена остролистного листья опадают на 7 дней, лавы мелколистной - на 4, березы бородавчатой и спиреи средней - на 3 дня раньше.

За результатами исследований составлены оценочные шкалы состояния деревьев и кустарников по ряду морфологических, биологических и таксационных признаков. Для каждой категории состояния древесных растений /здоровое, ослабленное, усыхавшее/ в относительных единицах приводились величины изменений морфологических, физиологических и таксационных показателей. Спиксательные показатели /очищенность от сучьев, тональность окраски, фитоблезни и т.п./ условно оценивались у здоровых деревьев 2 баллами /наибольшая имеющаяся величина цифрового показателя/ ослабленных - 1,5, усыхавших - 1 баллом. При составлении суммарной оценки показателя, величина которых с ухудшением состояния увеличивается, считались со знаком "минус" /количество просветов, пораженность листьев и т.п./; остальные брались со знаком "плюс". По величине среднего балла опытных показателей, а также по визуальным признакам, приводится характеристика устойчивости древесных растений к загрязнителям среды обитания и рекреационным нагрузкам /1 - устойчивые, 2 - относительно устойчивые, 3 - малоустойчивые/:

	загр. рекр.			загр. рекр.	
Биота восточная	2	2	Пихта белая	3	3
Ель колпачая	2	3	Сосна веймутова	3	3
Ель обыкновенная	3	3	Сосна обыкновенная	3	2
Диственяница европейская	2	3	Сосна черная	2	2
Можжевельник казацкий	1	2	Тис ягодный	2	2
Можжевельник обыкновен.	1	2	Туя восточная	2	2
Акация белая	1	1	Дейция шершавая	1	2
Береза бородавчатая	3	1	Дерн белый	2	1
Береза пушистая	2	2	Дуб скальный	1	1
Бересклет европейский	1	2	Дуб черешчатый	1	1
Боярышник обыкновенный	1	1	Ива белая	1	2
Бук лесной	2	1	Каштан конский обыкнов.	3	2
Вяз шершавый	1	1	Клен остролистный	2	1
Гледичия трехколючковая	1	1	Клен полевой	2	1
Грaб обыкновенный	1	1	Клен явор	1	2

	загр. рекр.		загр. рекр.	
Ель ясенелистный	1	1	Сирень обыкновенная	2 2
Липа крупнолистная	1	2	Слива Писсарда	2 2
Липа мелколистная	3	1	Снежноягодник белый	1 2
Лох узколистный	1	1	Спирея Вангутта	1 2
Орех грецкий	2	3	Спирея средняя	1 1
Орех черный	2	3	Тополь бальзамический	1 1
Осина	2	3	Тополь канадский	1 1
Пузыреплодник калинолистный	3	2	Чубушник вечнозеленый	1 1
Рябина обыкновенная	3	1	Ясень зеленый	2 1
Самшит обыкновенный	2	1	Ясень обыкновенный	2 1

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Вследствие отрицательного действия рекреационных нагрузок и промышленно-транспортных токсикантов в городских парках происходит уменьшение количества аборигенных и интродуцированных растений из семейства сосновых, тисовых, багряниковых, буковых, вересковых, жимолостных, магнолиевых, ореховых, платановых, рутовых, синамарубовых.

2. Основными загрязнителями среды в парках являются соединения кислых газов $/SO_2, NO_2, CO/$, а также тяжелые металлы, входящие в состав выхлопных газов автотранспорта и промышленной пыли $/Cu, Ni, Ti, Pb, Zn$ и др./ . В верхнем корнеобитаемом слое почвы происходит накопление основной массы элементов тяжелых металлов в 2-10 раз превышающее контрольные значения. Зола листьев древесных и кустарниковых растений в условиях загрязнения промышленной пылью до 2 ПДК содержит микроэлементов металлов в 1,7-6,4 раза больше, чем на контроле, а серы - в 1,4-3,9 раза больше. Наблюдаются видовые различия в накоплении элементов тяжелых металлов, усиленные химическими свойствами самих микроэлементов. Выявлена тенденция накопления больших количеств металлов более устойчивыми видами.

3. В листьях устойчивых растений в зоне сильной постоянной загрязненности происходит некоторое увеличение содержания хлорофилла по сравнению с зонами концентраций токсикантов до 1 ПДК. У малоустойчивых растений хлорофилл "а" разрушается быстрее, чем хлорофилл "в", однако определенной закономерности в их изменении в зависимости от загрязненности среды для видов разной устойчивости не выявлено.

4. При концентрации токсикантов около 2 ПДК у лиственных видов прекращается рост краевых зон листьев, появляются некротические и хлоротические пятна, происходит усыхание листьев, уменьшаются размеры почек и длина междуузлий. Прекращается рост побегов, уменьшается олиственность /схвоенность/ растений, увеличивается разрежен-

дость хвои.

4. Почвенные условия ухудшаются под влиянием рекреационных нагрузок, что проявляется в увеличении плотности в 3-10 раз, объемного веса в 1,2-1,9 раза, уменьшения общей порозности почвы в 1,5 раза при одновременном ухудшении агрохимических свойств и в ингибировании процессов ливневой и плоскостной эрозии. У растений, произрастающих на уплотненных почвах, наблюдаются нарушения процессов роста и развития ассимилирующих органов, что проявляется в уменьшении величины фотосинтетического аппарата в 1,4-1,8 раза.

5. Под влиянием комплекса антропогенных факторов уменьшается прирост деревьев в высоту и по диаметру. Ширина годичного слоя у хвойных под влиянием рекреации уменьшается по сравнению с контролем на 30-50%, у лиственных - на 12-20%. В условиях заповедника снижение радиального прироста у хвойных пород составляет 20-40%.

6. В результате изучения санитарного состояния деревьев в зонах больших рекреационных нагрузок обнаружено широкое распространение стволовых и корневых гнилей. Характерными в условиях заповедника являются следующие болезни хвои и листьев: мучнистая роса лиственных пород, гниль снежная, ржавчина и пятнистость листьев, раковые болезни ветвей и стволов. Среди фитофагов широко распространены тля, паутинцы, пилильщики и листоеды.

8. Проведенные фенологические наблюдения свидетельствуют о наличии сдвига фенофаз у деревьев и кустарников в парковых насаждениях весной, преимущественно в сторону ускорения, по сравнению с лесными массивами. Выявлена тенденция сокращения длины вегетационного периода в парках: у березы бородавчатой - на 11 дней, липы мелколистной - 7 дней, клена остролистного и снежногледника - 5 дней, лиственницы европейской, вяза шершавого - 5 дней, каштана конского обыкновенного, ясеня обыкновенного - 4 дня, туюбычковой вечнозеленой - 2 дня.

9. Для городского зеленого строительства рекомендуется устойчивый ассортимент деревьев и кустарников с учетом условий загрязненной среды и рекреационных нагрузок, проектные разработки по формированию защитных биоэкологических полос по границе парка, а также примеры высокодекоративных и устойчивых экологических групп древесных растений для функциональных зон. Предлагается система экологически обоснованных хозяйственных мероприятий, объединяющих лесохозяйственные, лесоскulptурные и природоохранные положения ведения хозяйства в городских парках, среди которых большое внимание уделено агротехнике выполнения посадочных работ и уходу за парковыми насаждениями.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Влияние условий города на особенности роста древесных пород парков на примере г. Львова. - В кн.: Материалы XXXIII научно-технической конференции лесохозяйственной секции Львовского лесотехнического института. Деп. ЦЕНТИ лесхоз, 25 января 1981 г. № 116 лд, с. 78-79.

2. Подбор устойчивого древесно-кустарникового ассортимента для озеленения жилого микрорайона при заводской территории. - Информационный листок о передовом производственно-техническом опыте Львовского ЦКТИ, № 185, 1981. - 4 с.

3. Изменение водно-физических свойств почв под влиянием рекреационных нагрузок в парках г. Львова. - Лесная, бумажная и деревообрабатывающая промышленность. Киев: Будівельник, 1982, вып. 13, с. 15-17.

4. Об ухудшении санитарного состояния древесной растительности в парках городов. - Лесное хозяйство, 1982, № 6, с. 70-71.

5. Исследование устойчивости парковой растительности г. Львова к воздействиям токсикантов окружающей среды. - В кн.: Материалы научно-технической конференции лесохозяйственной секции Львовского лесотехнического института. Деп. ЦЕНТИ лесхоз, 11 мая 1983 г. № 156 лх, с. 64-66.

БГ 04689. 29. 02. 84. Зак. 691, тир. 100, объем I п. л. 60x90/16
Тип. ТУ-58, г. Львов, ул. Ив. Федорова, 9. Бесплатно.