

10

глава

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ В ГОРОДАХ

10.1. Структура ландшафтно-рекреационного комплекса и озелененность городов

Вследствие концентрации объектов промышленности и транспорта в городах наблюдается высокая интенсивность техногенной нагрузки на человека и экосистемы. Учитывая то, что в городах и населенных пунктах городского типа проживает более 72% населения Беларуси организация экологически обоснованной и социально сбалансированной структуры ландшафтно-рекреационного комплекса, эффективно выполняющего санитарно-гигиенические, рекреационные, почво-, водо-, шумозащитные и природоохранные функции, является одной из ведущих задач устойчивого природопользования, градостроительного планирования и управления.

Особенность ландшафтного комплекса во многих городах страны заключается в значительной доле относительно мало-трансформированных природных ландшафтов в их составе (лесов, пойменных и суходольных лугов). Это связано, с одной стороны, со сложными геоморфологическими условиями, препятствующими застройке, с другой – с достаточно развитым природоохранным

законодательством, ограничивающим строительство в лесах и водоохранных зонах, с третьей – включением в городскую черту естественных ландшафтов пригородной зоны с перспективой их освоения.

Экологический потенциал городских ландшафтов (санирующий, средообразующий и природоохранный) во многом детерминруется структурой растительности, ее видовым составом, полнотой, возрастом древостоев, состоянием и устойчивостью их к факторам городской среды. Рекреационный потенциал зависит от площади доступных для использования рекреационных объектов, их привлекательности, уровня благоустройства и эстетических качеств.

Основные требования к организации озеленения городов Беларуси закреплены в республиканских технических нормативных правовых актах. Например, при формировании ландшафтно-рекреационных территорий в городах страны регламентируются следующие показатели: уровень озелененности территории в целом и основных функциональных зон населенных пунктов; обеспеченность населения озелененными территориями в границах жилой застройки, ландшафтно-рекреационными территориями общего пользования и пригородными территориями; соотношение элементов озеленения (газонов, деревьев и кустарников) в различных функциональных зонах; расстояние от посадок деревьев и кустарников до зданий, дорог, сооружений и коммуникаций [ТКП 45-3.01-116-2008 Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки; ТКП 45-3.02-69-2007 Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства; Инструкция о порядке государственного учета объектов растительного мира, расположенных на землях населенных пунктов, и обращения с ними» (№40, 2004); генеральные планы городов и др.].

Основные показатели озеленения городов Беларуси оценивались с использованием данных отчетности областных управлений жилищно-коммунального хозяйства страны по состоянию на 01.01.2009 по форме №1 – зеленые насаждения (утверждена постановлением Министерства статистики и анализа Республики Беларусь от 20 сентября 2007 г. №189) (табл. 10.1).

Определяющим критерием организации городской среды является уровень озелененности территории города. Согласно нормативам, озелененность населенных пунктов республики должна быть не менее 30%, а на территории жилых районов и микрорайонов не ниже 25% [ТКП 45-3.01-116-2008].

Таблица 10.1

Структура насаждений в населенных пунктах Беларуси (по состоянию на 01.01.2009)

Населенный пункт	Норма обеспеченности, м ² /чел.	Общая площадь насаждений, га	В том числе общего пользования, га	Из них парки культуры и отдыха, га	Ограниченного пользования, га	Специального назначения, га	На улицах и площадях, га	Прочие и резервные территории, га	Благоустройство в 2008 г.				Уровень озелененности города, %	Обеспеченность насаждениями общего пользования, м ² /чел
									устроено газонов, га	посажено деревьев, тыс. шт.	посажено кустарников, тыс. шт.	посажено цветов, тыс. шт.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Брестская область														
Барановичи	14	1527,5	475,8	170,2	651,2	90,4	306,1	4,0	7,6	1,1	6	629,0	27,8	28,2
Белоозерск	8	38,3	8,4	7,5	18,0	1,5	3,0	7,4	1,9	0,2	0,5	14,7	6,5	6,6
Береза	9	112,0	21,5	19,0	74,3	8,5	7,7	0	0	0,6	0,8	540,0	9,8	7,3
Брест	15	3103,0	2381,5	97,7	505,1	139,6	69,7	7,1	33,8	3,5	17,4	1817,5	41,7	74,9
Высокое	10	57,8	27,8	26,0	20,0	4,0	6,0	0	0,5	0	0	6,0	11,8	53,5
Ганцевичи	8	174,0	58,4	0	91,7	13,9	0	10,0	2,1	0,3	0	42,5	18,4	39,2
Давид-Городок	10	75,2	0,8	0,8	67,2	5,6	1,6	0	0	0	0	0,1	6,1	1,2
Дрогичин	8	119,8	8,0	5,1	95,5	8,9	7,4	0	1,0	0	0	85,9	9,4	5,3
Жабинка	8	146,2	24,2	18,1	78,6	10,8	8,0	24,6	3,0	0,6	0	81,0	16,0	18,6
Иваново	8	142,8	19,2	17,6	104,5	3,7	15,4	0	0,1	0,2	0,3	300,0	13,6	11,3
Каменец	10	65,9	19,4	18,4	40,1	2,8	3,6	0	0,7	0,4	0,2	29,6	7,7	23,1
Кобрин	9	273,5	37,2	35,0	193,6	15,2	27,5	0	1,9	0,5	0,5	0,2	8,5	7,3
Коссово	10	39,9	2,8	1,4	35,1	1,0	1,0	0	1,5	0,2	0	1,8	13,8	12,2
Лунинец	9	368,9	218,0	0	136,2	5,9	8,8	0	3,5	0,9	0,9	847,0	24,5	89,7

Продолжение таблицы 10.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Ляховичи	8	117,9	8,9	0	76,1	26,1	6,8	0	0,2	0,3	0,1	18,0	16,4	7,6
	Малорита	8	185,4	13,9	0	160,6	2,9	8,0	0	0,3	0,1	0	65,0	25,2	12,3
	Пинск	14	637,3	133,0	13,0	276,7	29,6	180,5	17,5	3,1	1,4	4,2	620,0	14,7	10,1
	Пружаны	8	178,1	31,2	25,9	125,7	9,0	10,0	2,2	1,2	0,6	1,2	82,6	16,7	16,3
	Столин	8	104,8	31,2	25,9	55,9	2,7	15,0	0	45,8	0,4	0,1	27,9	9,5	25,0
	Витебская область														
	Браслав	10	138,2	105,0	2,4	30,2	2,0	1,0	0	0	0,15	0,16	9,2	21,1	106,1
	Верхнедвинск	10	42,6	31,2	27,0	5,7	4,4	1,3	0	3,0	0,15	0,14	600,0	9,0	41,1
	Витебск	15	1446,5	473,4	473,4	806,1	56,5	110,5	0	8,6	7,2	12,4	1330,0	15,9	13,6
	Глубокое	8	297,8	8,0	1,8	227,9	52,3	7,8	1,8	0,4	0,3	0,6	30,0	25,9	4,1
	Городок	8	140,2	34,3	2,3	42,5	3,0	30,9	29,5	0,9	0,15	0,1	55,0	9,8	25,6
	Докшицы	10	83,8	12,7	5,4	55,4	5,7	8,3	1,7	0,3	0,4	0,3	51,0	9,1	18,1
	Дубровно	10	117,4	2,7	2,7	102,8	5,5	6,4	0	0,03	0	0,1	12,6	11,5	3,1
	Лепель	8	460,8	17,3	9,7	255,4	23,8	14,3	150,0	0,6	0,1	0,04	137,0	26,4	9,3
	Миоры	10	68,8	7,6	2,8	55,0	0,7	5,4	0,1	0,06	0,15	0,08	30,0	8,0	8,7
	Новолукомль	8	51,3	31,6	16,4	8,0	0,9	8,3	2,5	0	1,3	3,0	221,2	2,6	22,4
	Новополоцк	14	1495,2	121,3	86,1	246,4	852	17,9	257,6	14,8	0,8	11,4	602,2	31,1	12,0
	Орша	14	710,0	635,8	80,3	15,3	9,0	49,9	0	11,1	1,3	1,1	472,0	18,3	52,0
	Полоцк	9	1116,0	663,0	50,5	394,4	13,3	37,5	7,8	1,4	0,3	0,7	230,0	28,8	79,2
	Поставы	9	260,4	20,1	16,1	231,5	3,4	4,0	1,4	2,0	0,15	0,5	55,0	18,1	10,2
	Сенно	10	145,9	94,7	39,8	0	0	51,2	0	0,01	0,5	0,3	8,9	21,9	124,6
	Толочин	8	69,2	6,5	6,5	0	0	13,8	48,9	0,6	0,15	0,15	10,0	8,3	6,3
	Чашники	10	56,4	8,8	4,4	36,2	0	3,0	8,4	0	0,05	0,05	45,0	7,2	9,3
	Гомельская область														
	Буда-Кошелево	10	84,8	4,2	0,5	69,9	3,0	7,7	0	2,0	0,3	0,1	550,0	14,3	4,5
	Василевичи	10	68,3	4,6	0	61,0	1,0	1,7	0	0,01	0,1	0	38,0	11,4	10,5
	Ветка	10	138,4	82,0	0	40,8	6,5	4,9	4,2	0	0	0	0	16,8	100,0
	Гомель	15	2272,1	1214,3	238,1	191,7	719,3	86,2	60,6	11,2	7,3	19,4	5560,9	19,6	24,9

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Добруш	8	178,9	65,7	0	95,2	6,8	11,2	0	0,002	0,4	0,8	35,0	9,2	35,1
Ельск	10	138,2	5,0	0	115,0	5,4	9,1	3,7	0,2	0,2	0,3	11,0	16,0	5,2
Житковичи	8	273,6	86,2	6,0	109,5	64,6	8,9	4,4	0	0	0	0	20,5	51,6
Жлобин	9	498,9	75,9	6,9	339,2	60,9	22,9	0	1,0	1,4	8,3	431,0	19,5	10,5
Калинковичи	9	373,4	88,0	0	253,6	7,2	17,0	7,6	12,0	0,4	1,3	1500,0	22,0	23,1
Мозырь	14	1995,9	618,1	51,0	231,5	41,4	87,9	1017,0	0,4	1	3,6	547,0	52,7	55,1
Наровля	10	117,5	54,8	0	56,1	4,1	2,5	0	0	0,3	0,4	9,8	11,5	65,2
Петриков	8	136,3	46,2	0	83,5	1,2	5,4	0	0,2	0,1	0,01	192,3	13,9	45,3
Речица	9	1107,9	295,8	8,9	601,7	177,6	32,8	0	0,1	2,7	0,3	275,0	34,8	45,4
Рогачев	9	239,5	37,1	0	162,2	21,3	17,9	1,0	1,2	0,6	1,5	34,0	13,3	10,8
Светлогорск	9	601,9	341,3	39,0	214,5	10	19,8	16,3	0	1,1	3,1	600,0	24,6	49,2
Туров	10	6,8	6,4	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1,1	20,6
Хойники	8	309,6	34,2	0	221,3	13,1	21,2	19,8	0,1	0	120,0	2051,5	26,6	26,1
Чечерск	10	63,5	8,1	0	39,9	5,7	8,9	0,9	1,2	0,2	0,4	80,0	10,7	10,5
Гродненская область														
Березовка	8	46,6	26,4	0	16,0	0	1,4	2,8	0	0	0	0	7,7	22,6
Волковыск	9	369,0	227,0	13,1	23,5	76,0	9,3	33,2	2,0	0,1	0,1	148,8	16,5	48,8
Гродно	15	1284,2	573,3	38,3	356,9	155,9	111,2	86,9	2,2	1,7	6,4	1502,0	13,8	17,0
Дятлово	10	134,2	32,8	32,8	59,6	17,6	1,6	22,6	1,2	0,1	0,1	4,0	31,0	39,5
Ивье	10	65,2	9,9	9,8	48,2	4,9	2,2	0	0,6	0,4	0,1	30,0	10,6	12,4
Лида	9	477,2	240,3	21,6	158,3	56,9	15,1	6,6	2,2	1	2,5	606,4	12,6	25,1
Мосты	8	169,3	96,1	4,2	32,1	0	41,1	0	0,3	0,6	0,3	100,0	13,3	59,0
Новогрудок	9	178,2	17,2	9,4	133,0	21,0	4,0	3,0	0,8	0,4	0,3	54,8	17,1	5,6
Ошмяны	8	122,8	36,2	9,9	81,6	3,1	1,9	0	3,0	0,02	0,1	60,0	14,6	24,6
Свислочь	10	79,4	31,2	0	42,5	5,5	0,2	0	0,5	0,02	0	39,0	18,4	42,7
Скидель	8	24,4	10,5	8,0	0	0	13,9	0	0	0,03	0,3	45,0	2,3	10,1
Слоним	9	621,9	274,4	2,1	242,2	77,3	18,0	10,0	0,6	0,2	0,3	1400,0	17,3	54,0
Сморгонь	9	152,9	29,0	21,5	94,0	3,0	26,9	0	0,9	0,7	0,9	560,0	8,4	7,9

Продолжение таблицы 10.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Щучин	8	13,0	13,0	13,0	0	0	0	0	0	0,05	0	80,0	1,8	8,3
	Минская область														
	Березино	8	150,3	2,9	0,7	134,6	6,7	6,1	0	0,5	0,4	0,4	15,1	16,7	2,3
	Борисов	14	1334,4	915,1	6,0	0	419,3	0	0	1,8	0,7	0,3	472,7	29,1	61,0
	Вилейка	9	180,4	89,5	17,1	87,7	0	3,2	0	0,9	0	0	70,6	11,0	31,6
	Воложин	8	17,0	16,3	4,3	0	0	0,7	0	0	0,6	0,5	32,0	2,9	14,7
	Дзержинск	9	160,0	63,0	6,6	15,5	0	46,0	35,5	2,5	0,2	0,5	83,4	14,9	25,3
	Жодино	9	260,4	41,7	20,0	123,0	24,2	71,0	0,5	1,9	1,3	11,6	107,2	13,5	6,7
	Заславль	8	18,3	7,3	2,2	0	0	11,0	0	0	0,07	0	5,6	1,3	5,1
	Ивенец		5,7	5,7	5,7	0	0	0	0	0,2	0,15	0	1,5	1,1	11,9
	Клецк	8	93,2	16,9	5,5	0	0	76,3	0	0,3	0,05	0,15	120,0	12,0	16,6
	Копыль	8	74,6	15,3	15,3	48,5	7,3	3,2	0,3	0	0,2	0,5	10,0	8,5	14,6
	Крупки	10	37,0	7,1	2,0	2,0	0	6,0	21,9	2,5	0,2	0,1	25,6	5,0	9,0
	Логойск	8	32,7	28,7	17,3	0	0	4,0	0	0,3	0,7	0,5	14,4	5,0	26,1
	Любань	8	99,0	53,8	23,2	10,1	11,3	6,1	17,7	15,5	0,5	1,7	64,0	14,0	45,2
	Марьина Горка (Пуховичи)	9	134,0	21,4	16,4	88,3	10,9	13,4	0	1,1	0,5	0,5	142,3	19,9	9,5
	Молодечно	9	537,0	93,0	41,7	359,2	26,0	58,8	0	0,1	0,8	0,5	307,7	20,0	9,5
	Мядель	10	99,2	59,7	23,1	11,8	0	23,6	4,1	2,0	0,04	0	57,4	19,8	84,1
	Несвиж	8	183,1	87,5	75,3	80,8	2,4	12,2	0,2	0,04	0,03	0,016	46,9	21,6	61,2
	Слуцк	9	400,7	9,0	7,3	325,4	10,7	46,5	9,1	0,4	3,3	0,3	362,1	13,4	1,5
	Смолевичи	8	79,3	0,8	0	0	0	78,5	0	3,2	0,03	0,2	15,0	8,9	0,5
	Солигорск	14	358,7	140,2	7,6	162,6	4,0	51,9	0	0	1,4	3,0	979,6	38,9	13,8
	Старые Дороги	8	69,5	17,3	5,0	30,2	5,2	16,8	0	0,7	0,3	0	9,8	10,9	15,6
	Столбцы	8	155,0	16,0	11,1	123,1	5,4	10,5	0	0	0,15	0	39,9	18,3	9,9
	Узда	10	70,4	60,1	24,0	0	0	10,3	0	0,5	0,1	0	12,0	11,1	60,1
	Фаниполь	8	35,5	9,7	0	5,6	3,7	3,5	13,0	0,2	0	0	5,5	7,9	7,8
	Червень	8	236,6	118,6	7,2	94,8	7,4	11,0	4,8	1,2	0,13	0	10,4	41,4	121,0

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Минск	17	13689,0	3270,8	173,6	3256,9	942,8	1107,1	5111,0	367,0	48,6	230,6	3304,6	44,8	17,9
Могилевская область														
Бобруйск	14	2352,2	748,1	59,0	1257,5	107,5	227,7	11,2	32,5	4,2	68,5	773,0	26,1	34,2
Быхов	8	215,8	19,4	15,6	168,4	6,4	21,6	0	0,3	0,2	0,1	25,0	12,2	12,0
Горки	9	415,3	73	28,3	241,1	39,9	27,7	33,6	1,4	8,4	0,6	144,8	18,7	21,5
Кировск	10	112,6	15,9	1,6	75,5	3,3	17,8	0,1	0,9	0,2	0,5	42,0	17,2	18,3
Климовичи	8	155,6	7,2	5,4	114,6	5,3	28,2	0,3	2,8	0,4	0,6	43,0	9,8	5,0
Кличев	10	95,2	4,0	1,8	70,2	9,0	5,6	6,4	0,3	0,2	0,2	30,0	19,2	5,6
Костюковичи	8	115,6	24,0	4,0	70,9	5,5	14,9	0,3	0,4	0,4	0,3	40,0	19,5	15,9
Кричев	9	503,9	26,3	14,7	425,7	6,6	45,3	0	0,7	0,3	0,4	35,0	25,7	9,8
Могилев	15	3295,4	1441,5	136,9	1118,3	106,9	303,7	325,0	5,3	7,9	13,1	1365,9	30,6	38,8
Мстиславль	8	129,1	21,9	9,9	62,3	18,6	26,3	0	0,5	0,2	0,2	31,0	8,3	19,0
Осиповичи	9	332,7	71,4	10,3	240,8	8,2	12,3	0	0,2	4	0,4	35,0	17,0	21,3
Славгород	10	191,3	10,0	9,7	156,3	5,2	10,0	9,8	0,2	0,2	0,1	38,0	27,1	12,2
Чаусы	8	161,6	8,8	6,2	133,6	4,6	14,1	0,5	0,3	0,3	0,3	30,0	12,7	8,5
Чериков	10	129,7	64,6	64,6	34,2	3,6	27,3	0	0,3	0,4	0,2	37,0	16,6	76,9
Шклов	8	140,9	17,4	14,6	86,1	11,5	25,9	0	1	0,1	0,1	26,0	18,9	9,8

Для некоторых городов нормативы дифференцированы по функциональному назначению и выше общереспубликанских требований. Например, Генеральным планом г.Минска предусмотрено около 11 регламентов степени озелененности жилой застройки, которая в зависимости от ее плотности может варьировать от 30 до 70%. Высоки требования в столице к озеленению общественных (от 25 до 70%) и производственно-коммунальных зон (15–20%).

Уровень озелененности городов страны достаточно сильно варьирует и в некоторых из них этот показатель, согласно сведениям статотчетности, ниже 40% (табл. 10.1). Однако следует отметить, что эти данные во многом зависят от полноты учета насаждений. Например, в некоторых городах учет насаждений проведен недостаточно полно (например, в Борисове, Заславле, Логойске, Щучине и других отсутствуют сведения о насаждениях ограниченного пользования – в жилых зонах, на территории предприятий и организаций).

Ведущим социально-экологическим критерием уровня организации ландшафтно-рекреационного комплекса в городах является показатель обеспеченности населения насаждениями общего пользования (многофункциональными и специализированными парками, скверами, бульварами, лесо-, гидро- и лугопарками, зонами кратковременной рекреации у воды, насаждениями общественных центров и др.). Их благоустройство, соразмерность размещения на городской территории способствуют созданию наиболее благоприятных условий для отдыха горожан.

Нормы обеспеченности населения насаждениями общего пользования определяются численностью населения в городе и варьируют от 8 до 21 м²/чел. [ТКП 45-3.01-1116-2008 Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки; Инструкция о порядке государственного учета объектов растительного мира, расположенных на землях населенных пунктов, и обращения с ними» (№ 40, 2004),]. Этот показатель для города в целом рассчитывается как отношение площади насаждений общего пользования к численности населения.

Показатели обеспеченности населения насаждениями общего пользования в некоторых городах страны ниже современных градостроительных требований. Однако их динамика за пятилетний период показывает рост данного показателя в ряде городов Беларуси (рис. 10.1).

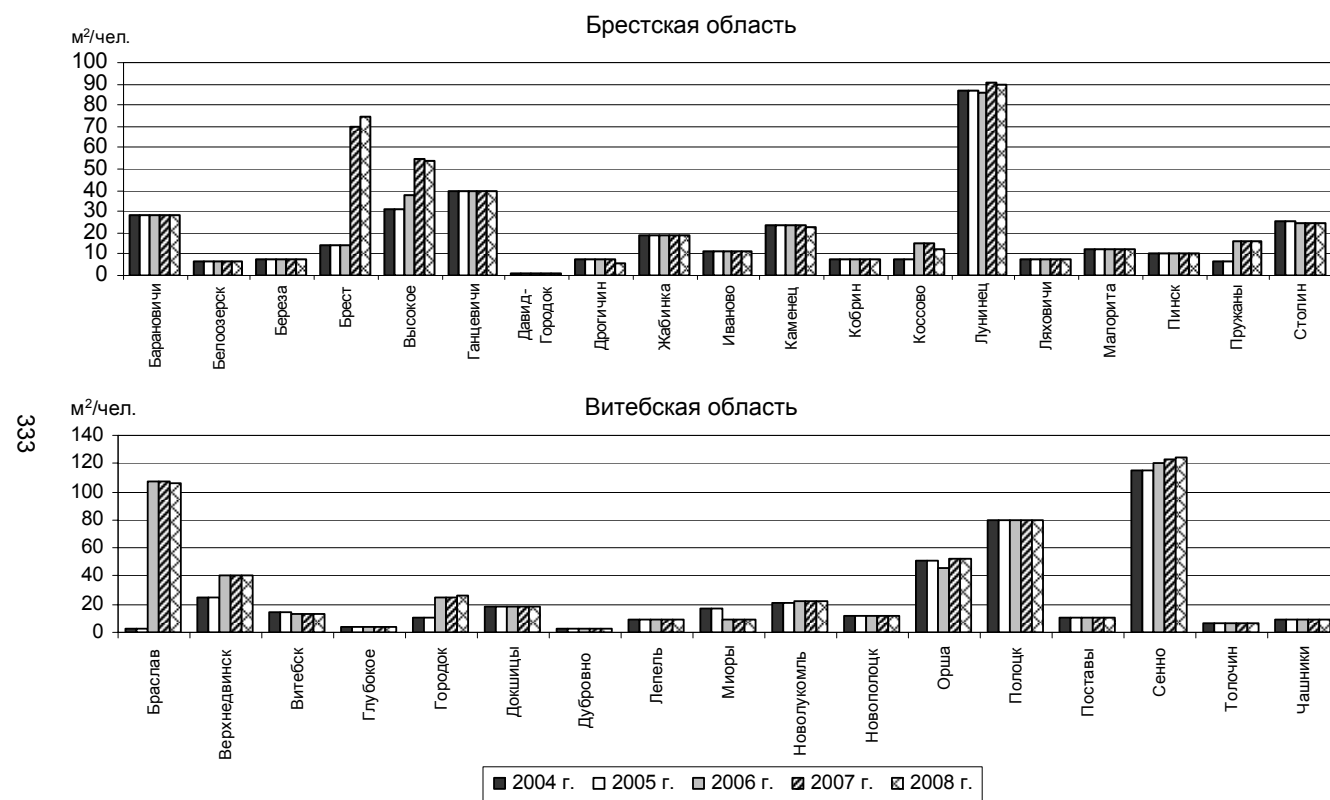
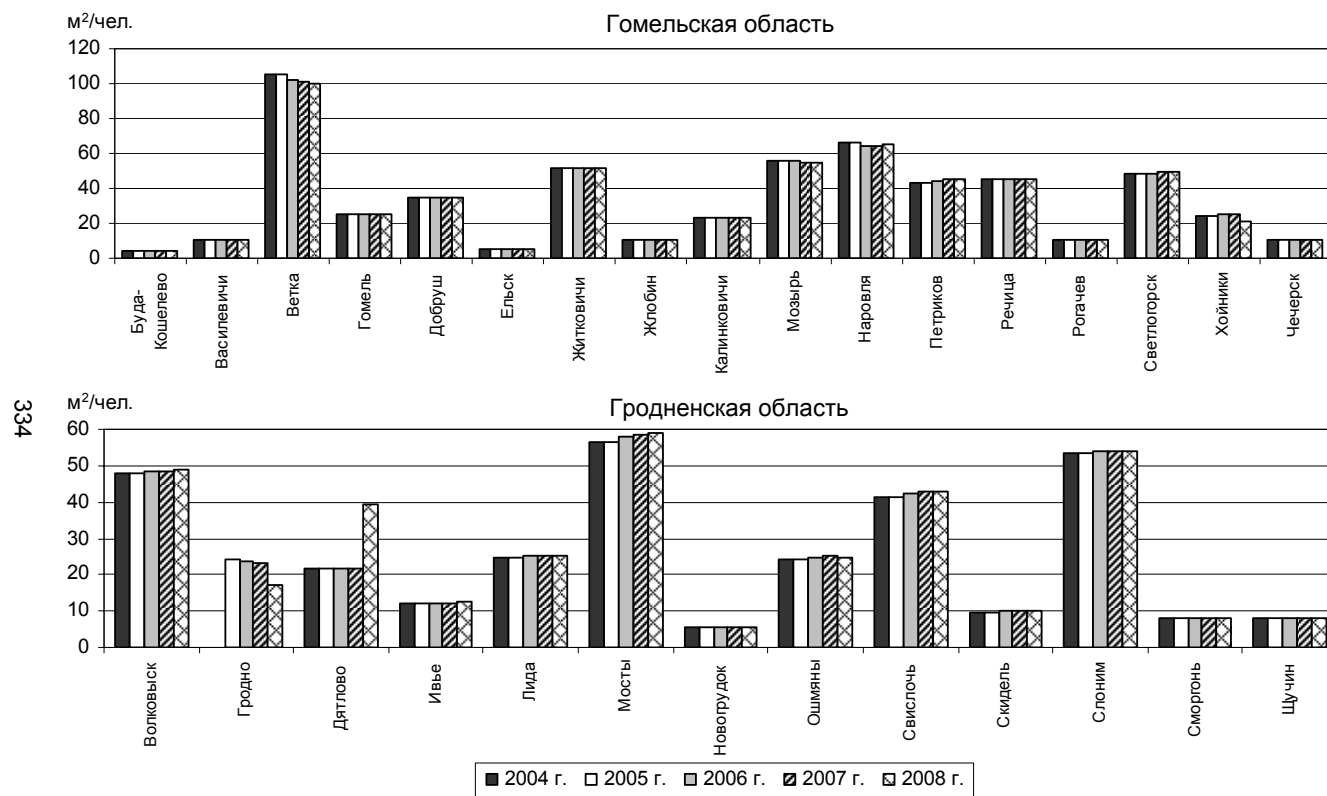
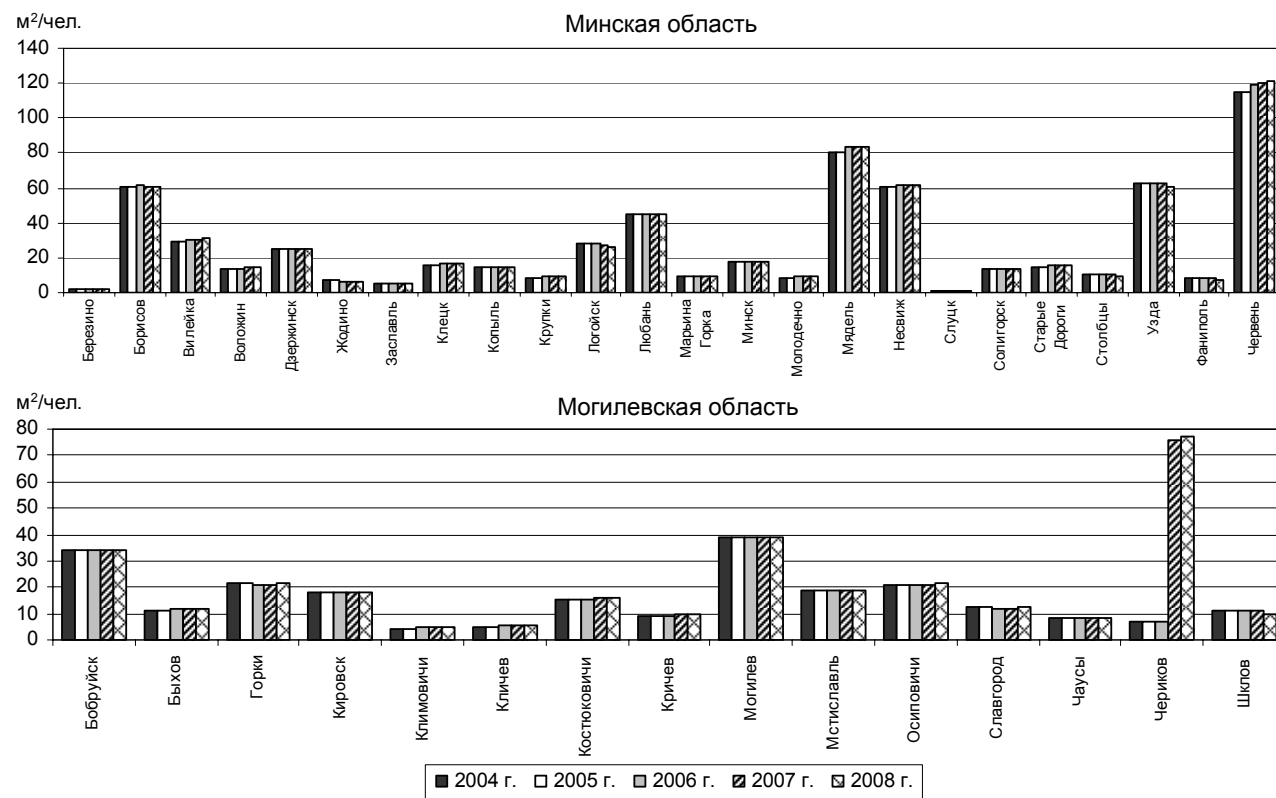


Рис. 10.1. Динамика обеспеченности населения насаждениями общего пользования в городах Беларуси, м²/чел



Продолжение рисунка 10.1



Продолжение рисунка 10.1

Для целей оптимизации структуры ландшафтно-рекреационного комплекса в городах важно проводить более дифференцированную оценку – в разрезе основных архитектурно-планировочных единиц (кварталов, микрорайонов) с учетом доступности объектов озеленения для населения, уровня их благоустройства, рекреационной привлекательности и природоохранной ценности.

В структуре озеленения городов, особенно малых и средних, значительную часть составляют насаждения ограниченного пользования (озелененные территории многоэтажной жилой и усадебной застройки, в составе промышленных объектов, научно-исследовательских, учебных, медицинских, административных, культурно-просветительских и спортивных учреждений). При современном интенсивном строительстве в городах одной из актуальных проблем является снижение уровня озелененности жилых кварталов из-за изъятия насаждений под застройку, создание автостоянок, что часто ведет к снижению показателей обеспеченности населения озелененными территориями в жилых зонах до уровня ниже нормативных требований. Это особенно актуально в крупных, больших и средних городах, где доля населения, проживающего в условиях высокоплотной застройки очень высока. Поэтому важнейшей задачей управления природопользованием в городах является контроль за экологически обоснованным использованием озелененных территорий.

Во многих городах Беларуси немалую долю в составе насаждений занимают озелененные территории специального назначения, к которым относятся декоративные питомники, ботанические и зоологические сады, насаждения санитарно-защитных зон предприятий; шумо-, ветро-, водозащитных посадок, кладбищ и спецтерриторий. Они предназначены для выполнения санитарно-гигиенических, инженерно-технических, научно-исследовательских, природоохранных и других функций и, как правило, не предусмотрены для отдыха населения, однако их экологическая роль высока (табл. 10.1).

В структуре ландшафтного комплекса городов страны значительна доля резервных озелененных территорий (табл. 10.1). К ним относятся, как правило, относительно мало измененные территории природного комплекса – участки непригодные для застройки (поймы рек, овраги, балки, болота и др.) или включенные в состав городов земли пригородной зоны с перспективой последующего освоения. Обычно они характеризуются высоким биологическим и ландшафтным разнообразием, так как еще не претерпели существенной трансформации. Данные территории требуют

повышенного внимания при градостроительном планировании и развитии, так как многие из них имеют важное природоохранное значение, ибо служат средой обитания редких растений и диких животных и представляют существенный интерес с позиций сохранения разнообразия городской среды.

Необходимо отметить, что ландшафты, особенно в крупных городах, испытывают высокие антропогенные нагрузки (загрязнение воздуха, почв, рекреация), что ведет к угнетению растительности, снижению ее газопродуктивного и газопоглощительного потенциала, декоративных качеств. Исследования состояния и устойчивости к техногенным факторам городской растительности показывают значительное снижение жизнеспособности посадок в транспортных зонах, а также на участках с высокими промышленными эмиссиями и стихийной рекреацией. Насаждения здесь требуют особых мероприятий по уходу – дождевания в засушливый летний период, подкормки минерально-органическими смесями, подбора устойчивого ассортимента.

В городах страны в последнее десятилетие большое внимание уделяется благоустройству ландшафтно-рекреационных территорий. Помимо создания новых ландшафтно-архитектурных объектов проводится обновление ослабленных насаждений, посадка деревьев, кустарников и цветов, обустройство зон отдыха в городских и пригородных лесах (табл. 10.1). Однако наряду с этим отмечается низкая озелененность ряда промпредприятий, необоснованный отвод под застройку озелененных территорий в жилых зонах, скверах и парках, что снижает качество городской среды.

10.2. Леса на урбанизированных территориях

Регулярные наблюдения за состоянием лесов в промышленных центрах осуществляются на локальных сетях лесного мониторинга (ЛСЛМ) в г.Минске и Новополоцке и их окрестностях.

Минск

Оценка состояния насаждений в Минске и его окрестностях в 2008 г. проводилась на 100 постоянных пунктах учета (ППУ) ЛСЛМ, 60 из которых расположены в пределах городской черты в пределах репрезентативных участков лесов и лесопарков города, еще 40 ППУ – на расстоянии до 3 км от Минской кольцевой автомобильной дороги. Численность учетных деревьев составила 2385 (в т.ч. сосны – 1446, ели – 318, березы – 302 (из них березы повислой –

242, пушистой – 60), дуба – 88, ольхи черной – 46, осины и тополя – 136, прочих пород – 57).

В 2008 г. подавляющее большинство древостоев лесов и лесопарков Минска и его ближайших окрестностей отнесено к группе здоровых с признаками ослабления (83,9% в городе и 88,1% в пригородной зоне). Доля ослабленных древостоев в пределах городской черты составила в 2008 г. 14,5% (по сравнению с предыдущим годом уменьшилось на 13,4%), а в пригородной зоне – 3,9% (по сравнению с 2007 г. не изменилось). Здоровых древостоев на ЛСЛМ «Минск» всего 1,6% в городской черте и 8,0% – в пригороде. Следует, однако, подчеркнуть, что в 2008 г. ни один древостой как в пределах города, так и в пригородной зоне не был отнесен к категории поврежденных. Средний индекс состояния древостоев в городской черте – 84%; в пригороде – 85,5%. В целом древостои лесов и лесопарков города и пригородной зоны можно охарактеризовать как здоровые с признаками ослабления (рис. 10.2).

С 2002 г. в древостоях Минска и его окрестностей преобладают слабоповрежденные деревья (рис. 10.3). В 2008 г. их доля составила 62,7 и 57,6% соответственно для города и пригородной зоны. Доля неповрежденных деревьев возросла до 31,4% в городе и уменьшилась до 37,2% в пригороде. Доля усохших, средне- и сильноповрежденных деревьев по сравнению с 2007 г. существенно не изменилась и составила в среднем соответственно и 0,2, 0,4, 5,2%.

В прошлые годы древостои внутри города в целом характеризовались лучшим состоянием, чем в пригородах. Средняя дефолиация деревьев в Минске была, как правило, на 2–7% ниже, что обусловлено в первую очередь санитарными и лесохозяйственными мероприятиями, которые проводятся в черте города более тщательно и часто, чем за его пределами. С другой стороны, господствующие западные ветры способствуют очищению города от загрязнителей, поступивших в атмосферу с выбросами крупных предприятий, расположенных в его восточной части, минуя лесопарковые массивы.

В последние 5 лет различия между показателями состояния пригородных и городских насаждений почти исчезли: в 2003–2006 гг. они в среднем не превышали 1% (рис. 10.4).

В 2007–2008 гг. средняя дефолиация городских насаждений оказалась на 1,8–2,8% выше, чем в пригородной зоне. Ухудшение состояния городских лесов и лесопарков в последние годы, по-видимому, связано с повышением аэротехногенного загрязнения, в первую очередь за счет увеличения численности транспортных средств в городе.

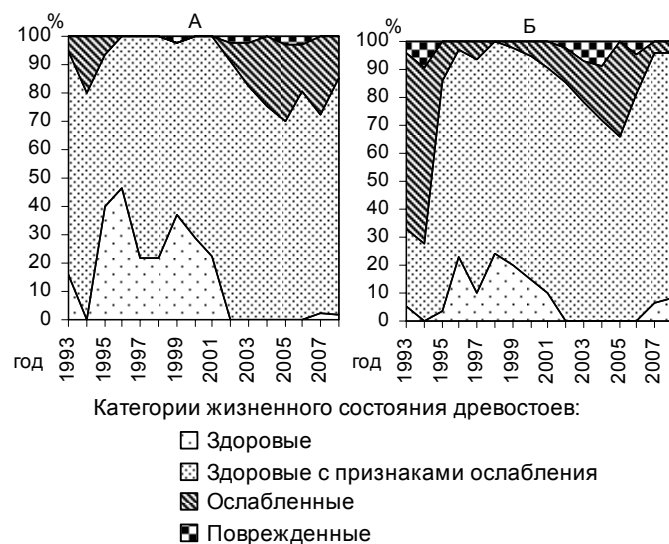


Рис. 10.2. Распределение обследованных древостоев по категориям жизненного состояния на территории г.Минска и его окрестностей в 1993–2008 гг. (А – город; Б – окрестности)

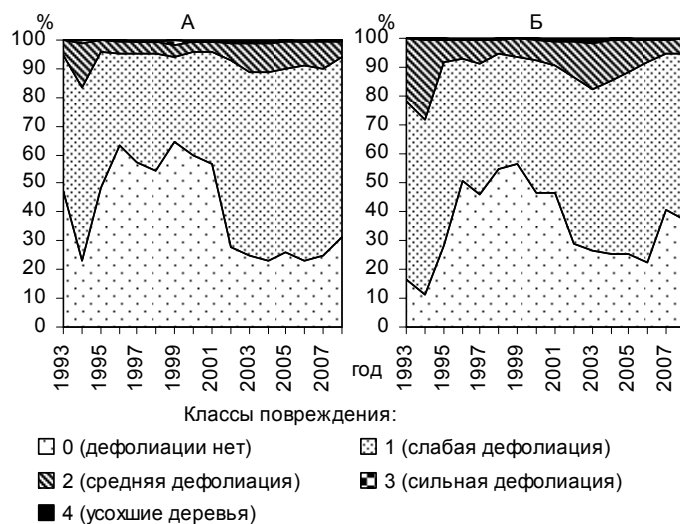


Рис. 10.3. Динамика распределения обследованных древостоев на территории г.Минска и его окрестностей в 1993–2008 гг. по классам повреждения (А – город; Б – пригородная зона)

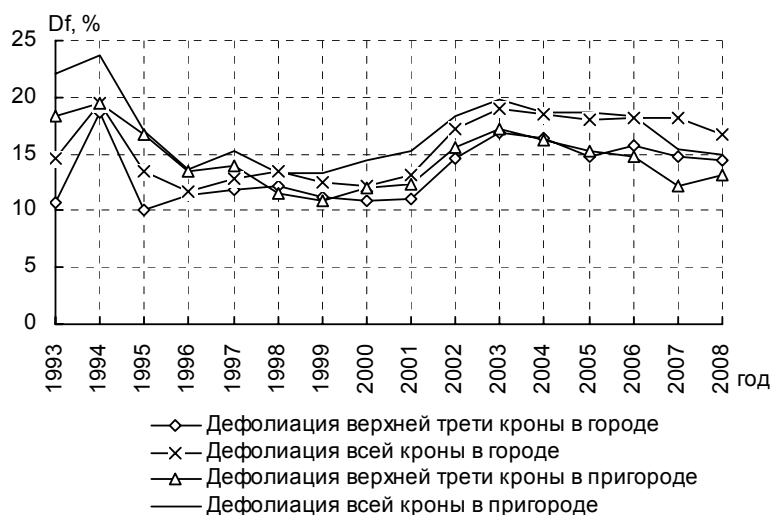


Рис. 10.4. Динамика средней дефолиации (Df, %) верхней трети и всей кроны деревьев в лесных насаждениях на территории г.Минска и его окрестностей в 1993–2008 гг.

В 2008 г. в большинстве обследованных древостоев (49%) средняя дефолиация крон составляла от 16 до 20%. Несколько ниже (38%) оказалась доля древостоев с дефолиацией от 10 до 15%. Наиболее благополучные по этому показателю участки насаждений расположены в северной части города в микрорайонах Зеленый луг и Новинки. Повышенная дефолиация древостоев отмечена в Центральном ботаническом саду, и на юго-западе Минска – в микрорайонах Юго-Запад и Курасовщина. За пределами МКАД наиболее благополучные насаждения обнаружены к северу и северо-западу, а участки леса с повышенной дефолиацией деревьев – к юго-востоку от города.

Среди древесных пород как в черте города, так и за ее пределами наиболее высокие за период исследований показатели дефолиации отмечались чаще всего у дуба и осины, а наименьшие – у березы. Повреждения дуба и осины связаны, как правило, с активностью насекомых-вредителей леса, а ослабление других пород связано с возрастом, а также со значительно возросшими антропогенными нагрузками.

Следует подчеркнуть, что в последние годы высокой дефолиацией характеризуется дубовый древостой – средняя дефолиация

ция по ППУ варьирует от 18,3 до 24,5%. В 2008 г. наиболее поврежденными оказались дубравы к юго-западу и югу от города, требующие проведения санитарных мероприятий. Из участков сосновой формации наиболее повреждены древостои в парке Дружбы народов и Городском лесничестве, причина ослабления которых – высокая рекреационная нагрузка. На отдельных ППУ, заложенных в сосновых насаждениях, встречаются очаги корневой губки (*Fomitopsis annosa*).

Степень дефолиации верхней трети кроны у древесных пород, по сравнению с дефолиацией всей кроны как в черте города, так и за ее пределами ниже на 1,9–2,2% (рис. 10.4). Это косвенно может свидетельствовать о том, что состояние деревьев на обследуемой территории на сегодняшний день в значительной мере определяется относительно слабыми и долгодействующими факторами (умеренное загрязнение воздуха, изменение влажности почвы, неблагоприятные погодноклиматические условия и др.). Следует отметить, что неблагоприятные метеорологиклиматические факторы оказывали значительное влияние на состояние насаждений Минска и его окрестностей (прежде всего из-за частой повторяемости засушливых условий в периоды вегетации) в 1991-х и начале 2000-х гг.

Состояние насаждений в Минске и его пригородах подвержено значительным флуктуациям. И любое значимое проявление неблагоприятных факторов способно снизить их устойчивость и привести к повреждению, а при длительном сильном негативном воздействии нельзя исключать и возможной гибели части лесов.

Минская кольцевая автомобильная дорога (МКАД)

Насаждения в окрестностях МКАД подвергаются влиянию загрязнения, прямо или косвенно связанного с автомобильным транспортом. Можно выделить два основных вида загрязнения: солевое, связанное с применением противогололедных препаратов, и загрязнение тяжелыми металлами, попадающими в компоненты окружающей среды с выхлопами автотранспорта и пылью от автомагистралей. Солевое загрязнение по масштабам и интенсивности многократно превосходит загрязнение тяжелыми металлами и является основной причиной деградации растительности в опущенных зонах вдоль МКАД.

В качестве противогололедного реагента на МКАД в зимний период используется соль техническая (галит), на 95% состоящая из хлорида натрия (NaCl). Сведения о количестве и качественном

составе противогололедных реагентов, использованных в зимний период в районе МКАД с 1999 по 2008 гг. получены в ДУ-10 «Магистральавтодор».

Значительный рост объемов применения технической соли, высыпаемой на МКАД, имел место в период с 2002 по 2006 гг. Зимой 2002/2003 гг. по сравнению с предыдущей зимой объем применения соли увеличился в 7,9 раз. На следующий год количество вносимой соли возросло еще на 23,8% (по сравнению с зимой 2001/2002 гг. это количество увеличилось в 9,8 раз).

В зиму 2004/2005 гг. количество соли, внесенной на МКАД в качестве противогололедного реагента, уменьшилось на 25,5% (по сравнению с зимой предыдущего года), но в сравнении с зимами до строительства МКАД количество вносимой соли в 7,3 раза больше.

В зимний период 2005/2006 гг. количество соли увеличилось на 29% и превысило отметку в 10 тыс.т. Зимой 2006/2007 г. было внесено наименьшее с момента реконструкции МКАД (2002 г.) количество противогололедных реагентов – 6281 т.

Зимой 2007/2008 гг. количество соли, внесенной на МКАД, увеличилось на 9,2% по сравнению с зимой предыдущего года, и составило 6856 т. В качестве противогололедных реагентов использовалась как чистая соль, так и песчано-соляные смеси 1:1 и 20:1. В процентном отношении зимой 2007/2008 гг. было внесено чистой соли 83,7%, остальные 16,3% – в смеси с песком. При этом доля вносимой чистой соли увеличилась (прошлой зимой доля чистой соли составляла 68,3%), а доля в смеси с песком – уменьшилась.

Норма внесения противогололедных реагентов на МКАД не должна превышать 5 тыс.т (Руководящий документ 0219.1.18-2000 «Зимнее содержание автомобильных дорог общего пользования Республики Беларусь»), однако количество внесенных реагентов превысило норму зимой 2002/2003 гг. в 1,6 раза; 2003/2004 гг. – в 1,9; 2004/2005 гг. – почти в 1,5; 2005/2006 гг. – более чем в 2 раза; 2006/2007 гг. – в 1,3 раза и зимой 2007/2008 гг. – в 1,4 раза.

На поверхность низко расположенных ветвей деревьев соль попадает в результате разбрызгивания автомобилями талых вод и мокрого снега, насыщенных растворами и кристаллами солей. Турбулентные потоки воздуха, создаваемые движущимся транспортом, способствуют распространению водно-солевых взвесей вверх и их оседанию на хвое и побегах деревьев. Для деревьев, произрастающих вровень с дорогой, высота повреждения их крон составляет в среднем 15–17 м. Анализ накопления поллютантов в

образцах, собранных с деревьев вдоль МКАД, показал, что содержание ионов натрия и хлора в десятки раз превышает контрольные значения. Причем степень загрязнения фитотоксикантами зависит от положения опушечных деревьев относительно автодороги.

Сплошная оценка жизненного состояния деревьев в насаждениях, прилегающих к МКАД, проведена на ширину 1–2 дерева от опушки во всех насаждениях по обе стороны от дороги. Особое внимание уделялось положению прилегающих насаждений относительно полотна дороги. Всего в 2008 г. оценено 10168 деревьев 20 пород, среди которых доминировали: сосна (4101 дерево или 40,3%), тополь (1691 или 16,6%) и береза (986 деревьев или 9,7%).

Показано, что древостои опушечной зоны вдоль МКАД в среднем характеризуются как ослабленные (средний индекс состояния (ИС) – 70,1%). В сравнении с соответствующими периодами прошлых четырех лет в 2008 г. состояние всех пород улучшилось (рис. 10.5).

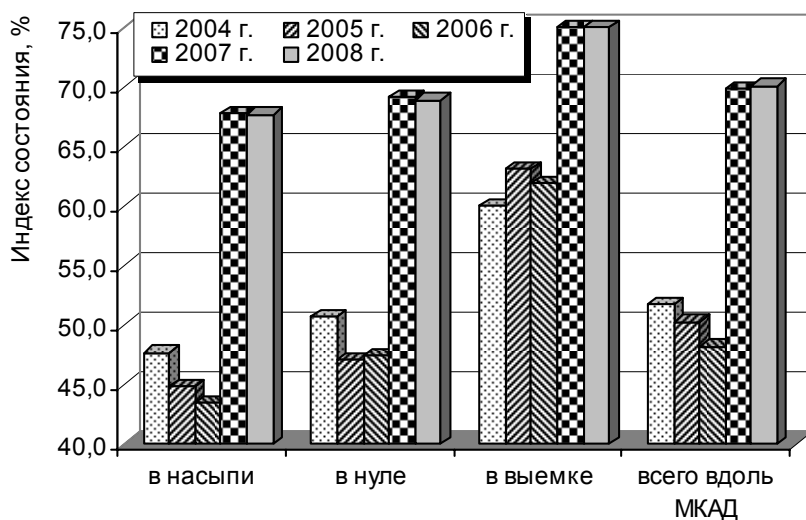


Рис. 10.5. Средние индексы состояния деревьев в зависимости от нахождения МКАД в рельефе относительно прилегающих к ней насаждений в 2004–2008 гг.

В 2004–2006 гг. наблюдалась устойчивая тенденция к ухудшению состояния деревьев в опушечной зоне вдоль МКАД, свя-

занная с увеличением количества вносимых противогололедных реагентов. В этот период опушечные древостои характеризовались как поврежденные. Средний ИС в начале лета 2004 г. составлял 51,8%; 2005 г. – 50,2; 2006 г. – 48,2%.

В 2007 и 2008 гг. древостои опушечной зоны вдоль МКАД в среднем характеризовались как ослабленные (ИС – 69,8–70,1%). Улучшение состояния деревьев связано, во-первых, с сокращением внесения противогололедных реагентов в зимние периоды 2006/2007 и 2007/2008 гг.; во-вторых, с частичной адаптацией к изменившимся условиям произрастающих вдоль автодороги деревьев; и, в-третьих, с санитарной вырубкой наиболее поврежденных и усохших деревьев.

Жизненное состояние деревьев в опушечной полосе прилегающих к МКАД насаждений зависит от их положения относительно дороги в рельефе (рис. 10.4).

Лучшим состоянием характеризовались насаждения, расположенные выше полотна дороги более чем на 1 м (МКАД в выемке). В 2007–2008 гг. ИС древостоев составил 75,1–77,3% (древостои ослабленные), а в предыдущие годы (2004–2006 гг.) – 60,0–63,1% (древостои поврежденные). В случае, когда насаждения находились на уровне полотна дороги (МКАД в нуле), ИС древостоев снижался до 69,1% – 2007–2008 гг., а в предыдущие годы – до 47,0–50,7%. Наиболее повреждены древостои на участках, где полотно дороги проходит выше уровня почвы (МКАД в насыпи). Их ИС составил в 2007–2008 гг. 67,8% (древостои поврежденные), а в предыдущие годы 43,4–47,7% (древостои сильно поврежденные).

При анализе распределения деревьев в опушечной зоне вдоль МКАД по категориям жизненного состояния установлено, что в 2008 г. здесь преобладали ослабленные особи – 44,0%. Доля деревьев без признаков ослабления возросла до 31,0% (в 2004–2006 гг. доля таких деревьев не превышала 10%). Количество сильно ослабленных деревьев сократилось до 20,4% (в 2004–2006 гг. – 40,2–51,4%), 325 деревьев (3,2%) находились в стадии усыхания. Вместе с тем отмечено уменьшение доли свежего сухостоя в опушечной полосе на 3,7% по сравнению с 2006 г. и на 0,9% по сравнению с 2007 г. (рис. 10.6). Отсутствие старого сухостоя в опушечной полосе объясняется оперативным проведением санитарных мероприятий.

За 5 лет наблюдений наиболее поврежденными среди оцениваемых пород оказались ольха черная, ива древовидная и липа (ИС в 2008 г. составил 64,1; 61,2 и 64,3% соответственно); наименее повреждены сосна, каштан и вяз (рис. 10.7).

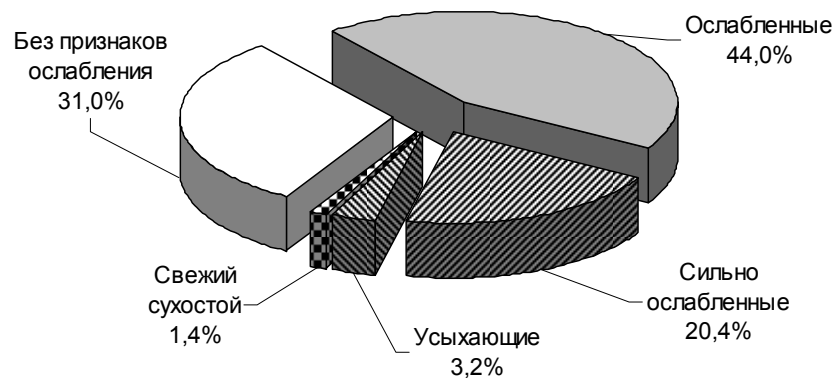


Рис. 10.6. Распределение деревьев в опушечной зоне прилегающих к МКАД насаждений по категориям жизненного состояния в 2008 г.

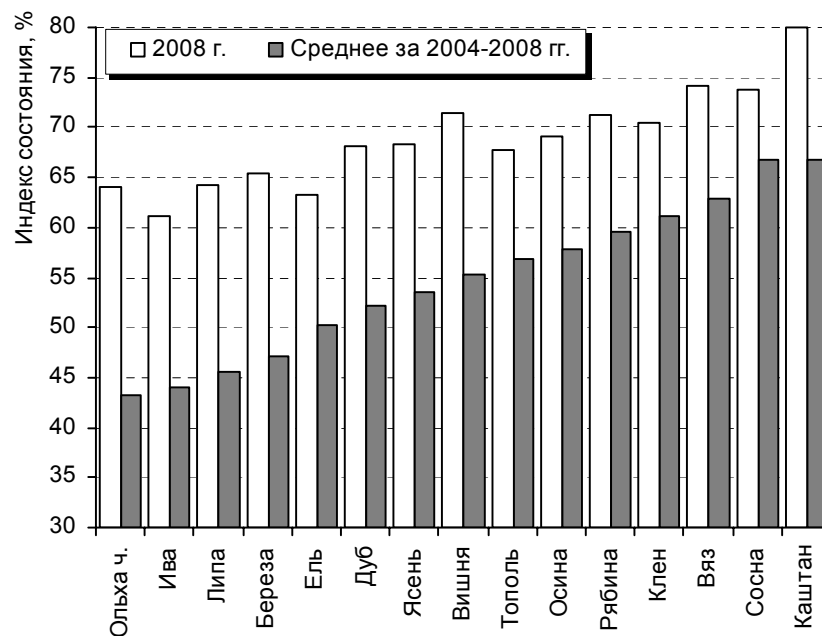


Рис. 10.7. Средние индексы состояния деревьев различных пород в опушечной зоне насаждений, произрастающих вдоль МКАД в 2008 г., и в среднем за период 2004–2008 гг.

Низкое жизненное состояние ив и ольхи черной вдоль МКАД объясняется их приуроченностью к пониженным местам произрастания, где дорога проходит в насыпи, а липы – низкой устойчивостью этой породы к солевому загрязнению территории из-за малой толщины коры на 1–2 летних побегах, не способной противодействовать проникновению хлоридов.

По степени улучшения жизненного состояния в опушке вдоль МКАД древесные породы расположились следующим образом: ольха черная > древовидные ивы > липа > береза > ель > дуб > ясень > вишня > тополь > осина > рябина > клен > вяз > сосна > каштан. Высокая устойчивость к засолению в опушечной полосе установлена для акации желтой.

В течение периода вегетации состояние древостоев в опушечной зоне улучшается. Это связано, во-первых, с оздоровлением древостоев, обусловленным смывом повреждающих реагентов с крон деревьев осадками и прекращением их внесения, во-вторых, с проводимыми санитарными мероприятиями, в результате которых количество усыхающих деревьев и свежего сухостоя уменьшается. Состояние древостоев улучшается и с удалением от опушки вглубь массива.

Таким образом, расширение и строительство МКАД в сочетании с ростом автомобильного парка города привели к увеличению потока транспорта на дороге и, следовательно, к повышению уровня техногенного загрязнения, и количества вносимых противогололедных реагентов, обуславливающих засоление прилегающих к дороге территорий. Солевое загрязнение по масштабам и интенсивности стало основной причиной деградации растительности вдоль МКАД. Увеличение выбросов от мобильных источников загрязнения и превышение норм внесения противогололедных реагентов негативно сказываются на состоянии зеленых насаждений, примыкающих к МКАД. В будущем следует ожидать дальнейшего ухудшения их состояния, поскольку количество выбросов от передвижных источников загрязнения и количество вносимых противогололедных реагентов продолжает увеличиваться.

Новополюцк

Оценка состояния лесов в зоне воздействия Новополюцкого нефтепромышленного комплекса (ННПК) в 2008 г. проводилась на 90 ППУ ЛСЛМ густотой 1×1 км, а в 500-метровой зоне вдоль ветроударных лесных опушек у заводов ННПК, еще и на 5 ленточных пробных площадях (трансектах), ориентированных вглубь лесного

массива. Всего учетных деревьев – 3377, в т.ч. сосны – 1293, ели – 966, березы – 824 (в том числе березы повислой – 510, пушистой – 314), осины – 130, дуба – 8, ольхи черной – 82 и ольхи серой – 74.

Общее состояние лесов Новополоцкого промрайона является удовлетворительным. С 1992 по 2000 гг. в погодичной динамике состояния обследованных на ППУ древостоев наблюдалось улучшение состояния, а с 2001 по 2005 гг. – ухудшение (рис. 10.8Б).

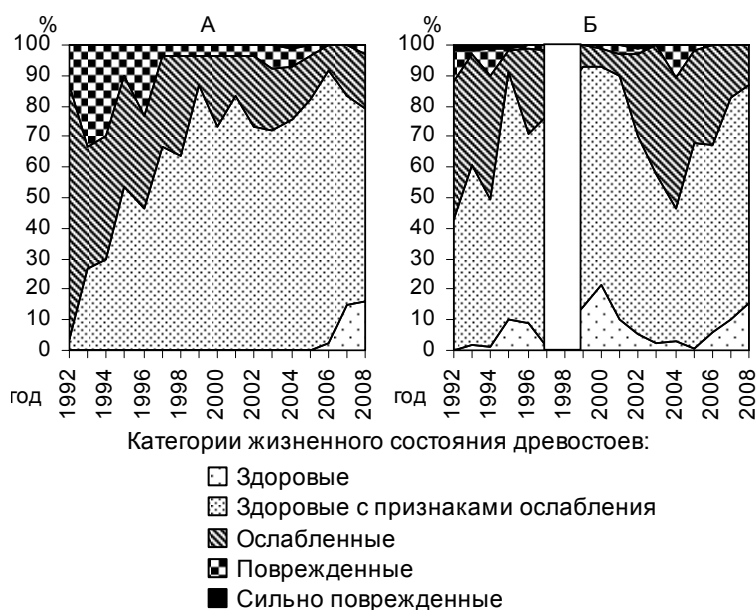


Рис. 10.8. Распределение обследованных древостоев в окрестностях Новополоцкого промкомплекса по категориям жизненного состояния в 1992–2008 гг. (А – буферная зона; Б – окрестности)

В последние три года состояние древостоев начало снова улучшаться, за счет увеличения количества здоровых и здоровых с признаками ослабления древостоев. В 2008 г. доля здоровых древостоев (на сети мониторинга) составила 15,4%; здоровых с признаками ослабления – 71,6%; ослабленных – 13,0%. Ни один из обследованных древостоев не был отнесен к категории поврежденного.

На трансектах в буферной (500-метровой) зоне у ННПК также доминируют здоровые с признаками ослабления древостои,

доля которых устойчиво увеличивалась с начала наблюдений (рис. 10.8А), а с 2006 г. в буферной зоне появились здоровые насаждения (в 2008 г. – 15,9%).

Сходная тенденция имела место и в распределении деревьев различной степени дефолиации крон (рис. 10.9).

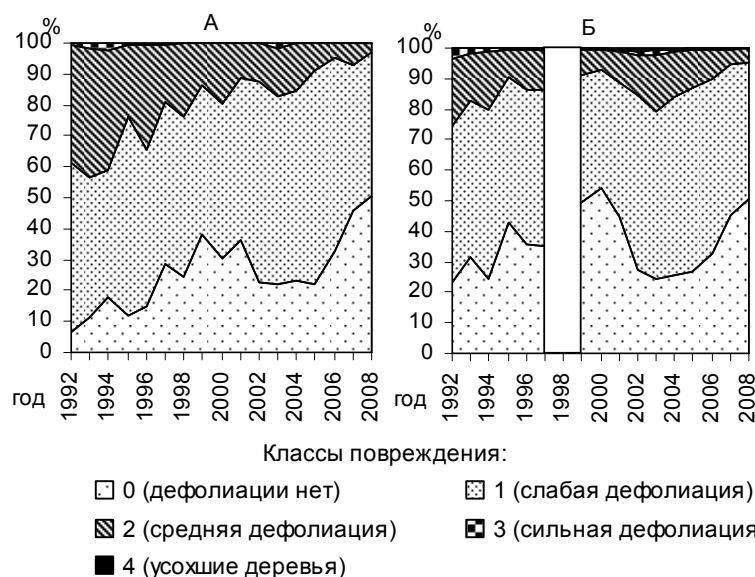


Рис. 10.9. Динамика распределения обследованных древостоев в окрестностях Новополюцкого промкомплеса по классам повреждения в 1992–2008 гг. (А – буферная зона; Б – окрестности)

С 2001 г. в окрестностях ННПК преобладали слабоповрежденные деревья. Вследствие засух их доля снизилась в 2004 г. до 58%, в 2005 г. – до 60,5%. Доля неповрежденных деревьев сократилась при этом до 24–28%. Численность среднеповрежденных деревьев возросла на 6–7% по сравнению с 2000 г., сильноповрежденных и усохших – примерно на 1%.

С 2006 г. доля неповрежденных деревьев снова стала восстанавливаться при снижении числа средне- и сильноповрежденных. В 2008 г. на 5,6% увеличилось количество неповрежденных деревьев (50,7%), доля слабоповрежденных и среднеповрежденных деревьев уменьшилась на 4,8 и 0,6% соответственно. При этом численность сильноповрежденных деревьев в последние 4 года существенно не изменялась (0,1–0,3%), что вполне приемлемо.

В буферной зоне до 2007 г. доминировали слабоповрежденные деревья, численность которых возрастала с 1994 г. (40,9%) до 2005 г. (69,1%). В 2008 г. доминирующими оказались неповрежденные деревья (50,6%), а доля слабоповрежденных деревьев сократилась до 46,7%. Наблюдается тенденция к уменьшению средневредных деревьев: если в 1993 г. их количество составляло 41,8%, то в 2008 – 2,6%. Количество сильноповрежденных деревьев за весь период исследования варьировало от 0,1 до 2,3% (рис. 10.9А).

Обследованные в окрестностях ННПК древостои в 2008 г. имели средний процент дефолиации крон 13,5%; варьируя в пределах различных участков от 5,4 до 23,1%.

Наиболее высокой средней дефолиацией крон характеризовались дуб (средняя дефолиация 20,0%) и осина (16,6%); затем в порядке снижения этого показателя следовали ель (15,4%), сосна (13,3), береза повислая (12,6), береза пушистая (12,1), ольха серая (11,0) и ольха черная (8,5%). В буферной зоне наиболее высокой средней дефолиацией крон характеризовались ель (15,1%) и ольха серая (14,8%). Наилучшее состояние в 2008 г. оказалось у сосны (10,7%), березы пушистой (10,4) и ольхи черной (9,8%).

До 2001 г. дефолиация крон в буферной зоне ННПК значительно превышала дефолиацию на сети в целом. Но с 2002 г. средняя дефолиация крон деревьев и состояние древостоев в буферной зоне и на остальной части сети стали выравниваться. Это связано с адаптацией сообществ в буферной зоне промкомплеса к существующим нагрузкам, которая проявилась, во-первых, в отборе наиболее устойчивых особей и пород, а, во-вторых, в структурной перестройке сообществ после частичного распада древостоев, последовавшего за пуском заводов и обогащения почв компонентами загрязнения (азотом, кальцием и микроэлементами). Относительная завершенность процесса адаптации этих сообществ к техногенной среде, по-видимому, и предопределила «выравнивание» состояния древостоев буферной зоны и лесов зоны воздействия ННПК в целом.

На территориях, примыкающих к промышленным предприятиям ННПК, угнетение древесных ценозов в большей мере связано с техногенным воздействием (промышленные выбросы). Устойчивые зоны угнетенного состояния древостоев приурочены именно к ветроударным опушкам леса вблизи ОАО «Нафтан», завода «Полимир» и ТЭЦ, т.е. расположены в зоне непосредственного воздействия техногенных эмиссий. Средняя дефолиация крон здесь в отдельные годы достигала 30 до 50%, а в 2008 г. состави-

ла 25–30%. С удалением от ветроударных опушек вглубь массива состояние деревьев улучшается.

В последние годы снижение процента дефолиации наблюдалось на расстоянии до 200 м от опушек насаждений, граничащих с промышленными объектами, после чего дефолиация стабилизировалась на уровне 10–15%. Эта тенденция наиболее отчетливо проявляется у древесных насаждений около завода «Полимир». Состояние древостоев в опушечной зоне вблизи РУП «Новополоцкий завод БВК» несколько лучше, чем на территории, прилегающей к заводу «Полимир». Очевидно, это объясняется разным составом эмиссий, несинхронным сокращением производства на предприятиях, а также неблагоприятными изменениями условий произрастания леса у завода «Полимир» в результате прокладки обводного канала глубиной до 6 м.

Состояние лесов на пунктах учета ЛСЛМ «Новополоцк» определяется в основном относительно слабыми и действующими в течение продолжительного времени факторами (умеренное загрязнение воздуха, более или менее благоприятные климатические условия и др.). Наиболее благополучные показатели состояния насаждений отмечены на удаленных от источников эмиссий участках, расположенных, как правило, внутри лесных массивов. Тем не менее, в 2008 г. в отдельных сообществах, находящихся на относительно удалении от источников эмиссий, было зафиксировано повышение степени дефолиации. Ухудшение состояния древостоев обусловлено искусственным изменением гидрологического режима территории, рубкой соседних древостоев, интенсивной рекреацией и пожарами.

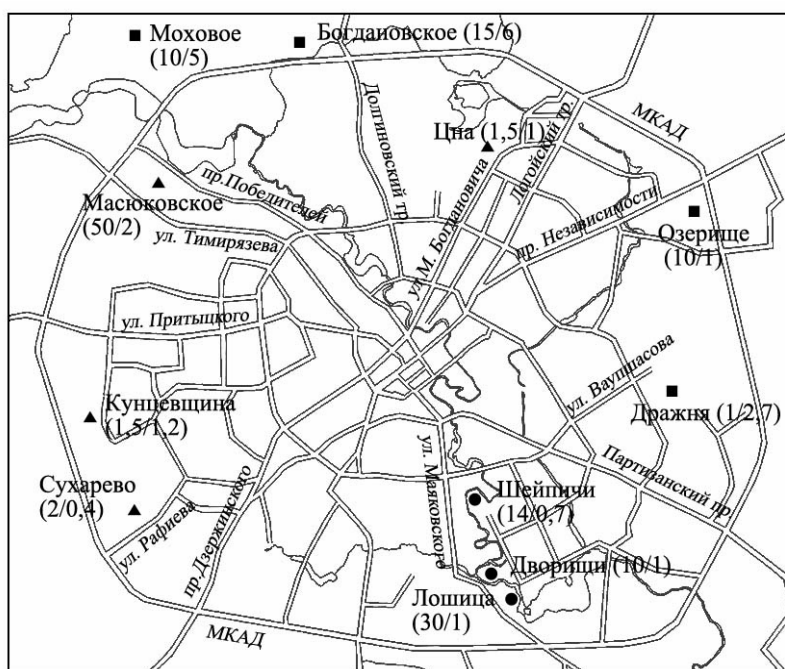
Таким образом, несмотря на неблагоприятные для растительности региона погодно-климатические условия в отдельные годы и рост объемов техногенных эмиссий, состояние лесов в окрестностях г.Новополоцка остается в целом удовлетворительным. Вместе с тем состояние отдельных участков вызывает озабоченность и требует проведения мероприятий по поддержанию устойчивости и функциональной эффективности рекреационных, защитных и средообразующих свойств лесных экосистем.

10.3. Болотные экосистемы в городе

В 2008 г. продолжены наблюдения за состоянием болот, сохранившихся на территории г.Минска. Общие сведения об объектах исследования приведены на рисунке 10.10.

Наиболее существенными факторами трансформации болот

на урбанизированных территориях являются их осушение и последующая застройка, а также выработка торфа, затопление, трансформация в сельскохозяйственные угодья и преобразование в ландшафтно-рекреационные зоны. Помимо непосредственного воздействия на болота, имеет место опосредованное воздействие – через освоение сопредельных территорий под застройку, коммуникации и для других целей.



Условные обозначения:

тип болот: ■ верховые ▲ переходные ● низинные

(10/5) - площадь (га) и мощность торфа (м)

Рис. 10.10. Общие сведения об исследуемых болотах

Установлено, что на урбанизированных территориях у болот образуется искусственный водосбор, формированию которого способствуют выработка торфа и подсыпка грунтов по окраинам болот, что повышает поверхность прилегающей территории по отношению к болоту. Данный факт способствует поступлению в болота

загрязняющих веществ с водами местного стока (поверхностно-склоновыми, почвенно-поверхностными, почвенно-грунтовыми и грунтовыми). Кроме того, болота подвергаются загрязнению в результате поступления химических веществ с атмосферными выпадениями, с фильтраатами снеговых свалок и свалок мусора, в результате пожаров и весенних палов травы, разведения кострищ и др.

Тем не менее, несмотря на антропогенную нагрузку, болота продолжают устойчиво функционировать в условиях урбанизированной среды, сохраняя исходные свойства и типовую принадлежность, о чем свидетельствует развитие вторичных болотообразовательных процессов на выработанных болотах после прекращения воздействия.

Результаты исследования показали, что при наличии источников антропогенного воздействия **химический состав вод болот** урбанизированных территорий по сравнению с водами естественных болотных экосистем претерпевает изменения, выражающиеся в увеличении минерализации, концентрации компонентов макросостава и подщелачивании. При этом выявленные изменения характерны для болот независимо от их генезиса, что свидетельствует о разнообразии факторов воздействия на урбанизированных территориях и различных путях поступления загрязняющих веществ. Наибольшие изменения химических свойств вод болот характерны для их окраинных участков, что свидетельствует о буферной функции окраинной части болот по отношению к центру (рис. 10.11).

В целом для большинства исследуемых объектов характерно незначительное колебание суммы ионов по годам. Многолетние наблюдения свидетельствуют о снижении минерализации вод болота Озерища, увеличении – болот Шейпичи и Кунцевщина. Колебанием суммы ионов по годам характеризуются воды болот Дражня и Масюковское. Показатель кислотности, как правило, мало изменяется по годам (рис. 10.11).

Диапазон величин минерализации болотных вод центральной, наименее нарушенной части верховых болот, как правило, варьирует по годам от 48,5 до 226,3 мг/дм³, показатель кислотности – от 3,4 до 6,1.

Болотно-грунтовые воды низинных болот за период исследования с 1996 по 2008 г. характеризовались средней, иногда повышенной минерализацией (в большинстве случаев – от 307,4 до 598,7 мг/дм³) и нейтральной реакцией среды (pH=6,1–7,4).

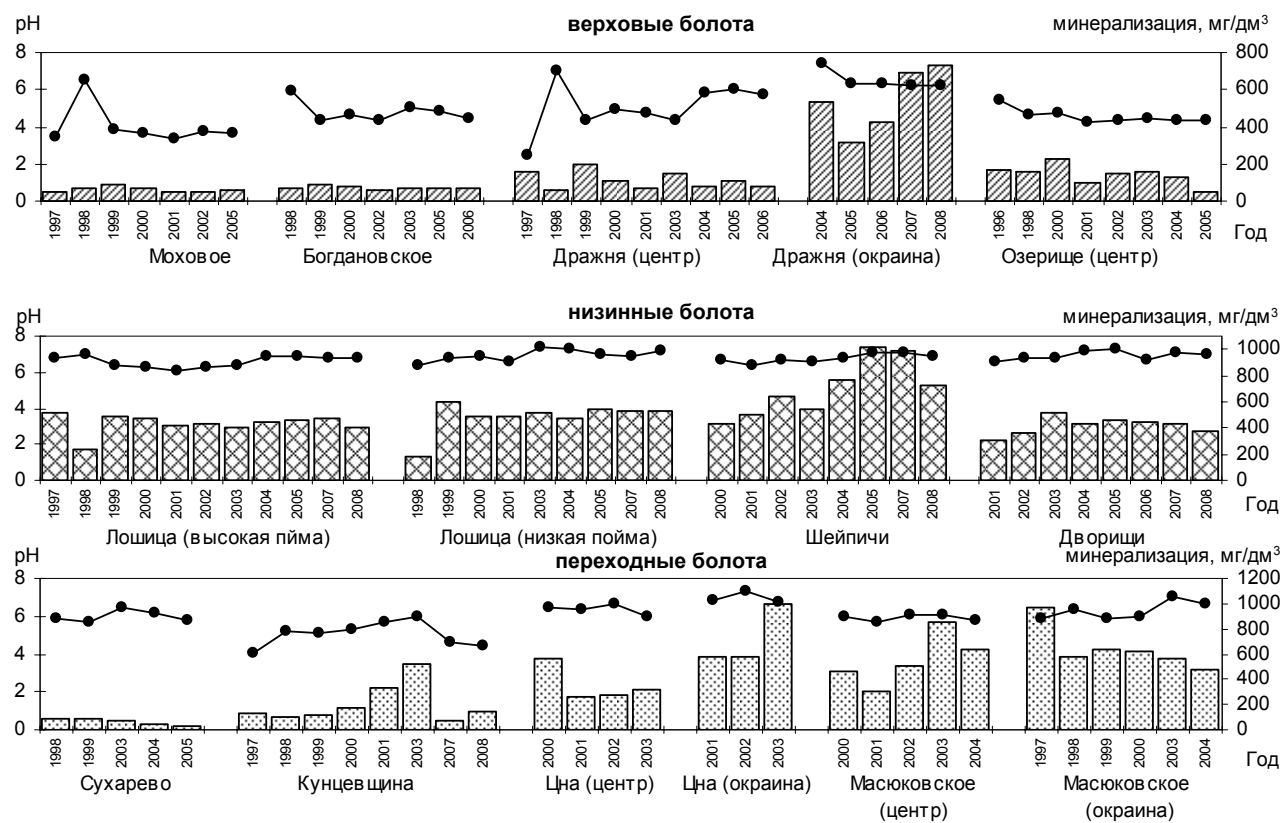


Рис. 10.11. Изменение минерализации и кислотности грунтовых вод исследуемых болот за 1996–2008 г.

Болота переходного типа отличаются широким диапазоном изменения в воде содержания химических веществ по годам. Сумма ионов в грунтовых водах центральной части болот варьирует, как правило, от 76,0 до 561,7 мг/дм³, величина pH – от 5,2 до 6,6.

В пределах окраинных участков болот, где антропогенное воздействие наибольшее, показатель минерализации исследуемых болот варьирует от 331,1 до 996,4 мг/дм³ (рис. 10.11).

Анализ химического состава грунтовых вод болот показал, что самая низкая минерализация в 2008 г., как и в прошлом году, характерна для центральной части переходного болота Кунцевщина – 142,5 мг/дм³ (на 66,5 мг/дм³ выше, чем в 2007 г.), наиболее высокая – для центральной части низинного болота Шейпичи – 728,7 мг/дм³ (меньше, чем в 2007 г. на 259,8 мг/дм³), а также для окраины верхового бота Дrajня – 727,4 мг/дм³ (на 34,3 мг/дм³ больше, чем в 2007 г.).

В целом, в большинстве случаев, минерализация грунтовых вод исследуемых болот в 2008 г. по сравнению с прошлым годом ниже. Показатель кислотности грунтовых вод исследуемых объектов в 2008 г. по отношению к прошлому году изменялся незначительно и варьировал от 4,4 (кислая реакция среды) до 7,2 (нейтральная реакция среды) (табл. 10.2).

В воде водных экосистем, расположенных в пределах исследуемых болот, величина минерализации в 2008 г. изменялась от 65,6 мг/дм³ (водоем в центре переходного болота Сухарево) до 764,3 мг/дм³ (водоем на окраине низинного болота Шейпичи). В большинстве случаев, минерализация вод водных систем исследуемых болот в 2008 г. по сравнению с прошлым годом оказалась выше. Реакция среды варьировала от слабокислой (pH=5,7) до нейтральной (pH=7,5) (табл. 10.2).

Как и в прошлые годы, наиболее трансформированы воды болот, расположенных в зонах селитебной застройки, в случае несанкционированного складирования на их территории или в непосредственной близости от болот мусора и/или снега. На источники загрязнения бытового характера указывают повышенные концентрации хлоридов, ионов калия и натрия. Наименее трансформированы воды болот, удаленных от городской застройки и расположенных в пределах ландшафтно-рекреационных территорий (болота Сухарево, Дворищи и Лошица).

В условиях города в целом сохраняется геохимическая специфика болот различной типовой принадлежности, которая хорошо проявляется в различиях минерализации и кислотности вод верховых, переходных и низинных болот.

Таблица 10.2

Химический состав вод болот, сохранившихся на территории г.Минска (летний период 2008 г.)

Объект	Место отбора пробы	рН		Содержание ионов, 2008 г.										Минерализация	
		2007 г.	2008 г.	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	2007 г.	2008 г.
Грунтовая вода															
Дражня	окраина	6,3	6,3	341,6	70,9	72,0	1,7	0,097	48,1	19,5	49,0	114,0	10,6	693,1	727,4
Лошица	низкая пойма реки	6,9	7,2	408,7	8,4	4,2	0,4	н.о.	88,2	8,2	6,8	0,8	0,2	525,9	525,9
	высокая пойма реки	6,8	6,8	292,8	8,4	10,7	0,4	0,077	59,3	19,5	5,9	0,3	0,2	476,3	397,5
Шейпичи	центр	7,1	6,9	475,8	42,2	36,6	0,6	0,011	96,2	31,1	42,0	1,6	2,6	988,5	728,7
Дворищи	центр	7,1	7,0	274,5	11,8	5,5	0,3	0,055	60,9	19,5	6,9	1,1	0,4	430,3	380,9
Кунцевщина	центр	4,6	4,4	48,8	33,8	13,0	0,9	0,004	16,0	3,9	14,0	4,3	7,9	76,0	142,5
Вода гидрографической сети болот															
Дражня	водоем на окраине	8,8	7,5	213,5	21,9	6,8	0,6	н.о.	41,7	10,9	21,0	32,5	0,8	255,6	349,8
Озерище	водоем в центре	5,9	5,7	36,6	5,1	46,0	0,5	н.о.	12,0	4,4	4,5	1,6	1,6	75,3	116,0
	канавы у водоема	6,9	7,0	125,1	15,2	82,0	1,8	н.о.	35,3	12,6	15,0	4,6	2,7	248,2	294,2
Дворищи	водоем в центре	7,6	7,1	329,4	18,6	11,2	6,3	н.о.	65,7	29,2	6,4	1,5	0,2	395,2	468,4
Лошица	р.Свислочь	7,1	7,1	347,7	3,4	3,9	0,2	н.о.	65,7	23,3	7,0	1,2	0,1	572,3	452,5
Шейпичи	водоем в центре	7,2	7,0	420,9	42,2	11,0	0,9	н.о.	89,8	33,1	32,0	7,6	2,9	517,7	640,4
	водоем на окраине	7,4	7,5	451,4	59,1	60,0	0,3	н.о.	104,2	34,0	50,0	4,3	1,0	678,7	764,3
Сухарево	водоем в центре	6,2	6,5	36,6	3,4	3,9	1,2	н.о.	6,4	5,8	1,8	4,6	1,9	71,7	65,6
Кунцевщина	водоем в центре	7,6	6,9	256,2	20,3	6,0	0,3	0,035	56,1	19,5	10,0	4,2	1,8	290,2	374,4

Кроме изучения химического состава вод болот, проводились исследования микроэлементного состава **торфяно-болотных почв**. Важными свойствами торфа являются зольность и кислотность. Диапазон изменения показателя зольности торфа исследуемых болот составляет для верховых – от 1,0 до 21,1%, низинных – от 12,2 до 45,0 и переходных – от 11,6 до 58,3.

В 53,8% отобранных почвенных образцов исследуемых объектов торф характеризуется нормальной зольностью и в 46,2% – высокой. Повышенная концентрация зольных элементов является следствием привноса минеральных элементов с атмосферными выпадениями, с поверхностным стоком и пожарами.

Исследуемые объекты имеют относительно невысокий диапазон значений pH для болот одной типовой принадлежности. По величинам кислотности солевой вытяжки торфяно-болотные почвы характеризуются реакцией среды от сильноокислой до слабоокислой. Так, в пределах верховых болот величина pH_{KCl} изменяется от 2,6 до 3,6, низинных – от 5,27 до 6,26 и в пределах переходных болот – от 3,84 до 5,26.

Почвы исследуемых болот характеризуются низкими величинами содержания тяжелых металлов, которые изменяются в следующих пределах: кадмия – от 0,002 до 2,5 мг/кг, меди – от 1,8 до 57,6, цинка – от 6,2 до 230,0, никеля – от 0,8 до 20,0 и свинца – от 7,3 до 41,3 мг/кг сухого вещества. Максимальное содержание металлов зафиксировано в почвах верховых болот Дrajня и Озерище. Чаще всего в торфяно-болотных почвах накапливаются свинец и цинк, как и в целом в почвах города.

В большинстве случаев максимальные содержания тяжелых металлов выявлены в поверхностном горизонте на глубине 0–15 см. С глубиной происходит значительное снижение их концентрации. Так, коэффициент аккумуляции (относительное содержание в поверхностном горизонте к основной толще торфа) Cd в торфяно-болотных почвах составляет 12,2 (болото Дrajня), Cu – 28,8 (Дrajня), Zn – 14 (Богдановское), Ni – 15,2 (Дrajня), Pb – 31,3 (болото Дrajня).

Таким образом, изучение микроэлементного состава торфяно-болотных почв болот показало, что они находятся под воздействием техногенного рассеивания различных химических элементов, выбрасываемых в атмосферу промышленными предприятиями города, а также поступления с поверхностными и болотными водами. Особенно это заметно на примере верховых болот Дrajня и Озерище. Однако концентрации тяжелых металлов в большинстве случаев не превышают фоновые величины.

Среди многообразия выполняемых болотами функций в городской среде выделяется функция сохранения биологического разнообразия. Исследуемые болота характеризуются большим количеством видов **болотной растительности**. За период с 2000 по 2008 г. в пределах исследуемых площадок болот обнаружено 296 видов растений из 184 родов и 72 семейств.

Общий фон напочвенного покрова исследуемых болот составляют гигрофиты и мезофиты. Наиболее широко распространены представители семейств Сложноцветные (*Compositae* Giseke) (36 видов), Злаки (*Gramineae* Juss.) (34) и Осоковые (*Cyperaceae* Juss.) (26 видов). Зарегистрированы виды из семейств Ситниковые (*Juncaceae* Juss.), Орхидные (*Orchidaceae* Juss.), Ароидные (*Araceae* Juss.), Валериановые (*Valerianaceae* Batsch), Сфагновые (*Sphagnaceae*) и др. Среди родов доминирующее количество видов приходится на род Осока (*Carex* L.).

Некоторые из обнаруженных на территории болот виды растений имеют широкий спектр распространения (зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.), осока острая (*Carex acuta* L.), о. черная (*C. nigra* (L.) Reichard), наумбургия кистецветная (*Naumburgia thyrsoiflora* (L.) Reichenb.), ситник развесистый (*Juncus effusus* L.) и др.). Отдельные виды растений обнаружены только в пределах одного болота (белозор болотный (*Parnassia palustris* L.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* (L.) Crantz), осока удлиненная (*Carex elongata* L.) и др.).

Сформировавшиеся растительные сообщества болот достаточно разнообразны. Наиболее часто встречаются растительные сообщества таких ассоциаций, как осоково-тростниковая, хвощево-осоковая, ситниково-осоковая и др. Среди фитоценозов, которые встречаются в единичных случаях, следует отметить вербейниково-осоковую, осоково-пушицевую, осоково-ситниковую, подмаренниково-хвощевую ассоциации и др.

Растительность болот, функционирующих в городе, как правило, сохраняет свою типовую принадлежность и характеризуется преобладанием болотных видов растений. Необходимо отметить, что в пределах города в растительном покрове болот зарегистрированы редкие и охраняемые виды, обнаружено большое количество лекарственных растений.

Однако в зависимости от интенсивности и характера антропогенного воздействия, происходит изменение видового состава растительности болот, главным образом за счет появления видов растений нарушенных местообитаний, видов синантропных и пирогенных растений.

Процесс синантропизации растительности отмечен на территории практически всех болот, за исключением верхового болота Моховое, которое расположено в лесной зоне за кольцевой автодорогой. Направленность и темпы синантропизации флоры сохранившихся естественных экосистем зависят как от факторов воздействия, так и исходных особенностей природных экосистем. Как правило, виды синантропной растительности присутствуют на окраинах болот в контактных с прилегающей территорией участках, а также вдоль троп, дорог и мелиоративных каналов. Сохранившиеся от внедрения синантропной флоры участки характерны для экотопов с высокой обводненностью (центральные участки болот).

Виды пирогенных растений зарегистрированы в пределах болот Богдановское и Озерище, что связано с периодическими возникающими пожарами. На верховом болоте Дrajня, помимо синантропизации и закустаривания окраинных территорий, отмечен процесс евтрофикации, что связано с изменением условий водного режима и поступлением химических веществ с атмосферными выпадениями и с водами местного стока. На болотах Озерище и Масюковское выявлено формирование вторичных фитоценозов после торфоразработок.

В случае прекращения антропогенного воздействия на болота и повышения уровня болотных вод, синантропная растительность постепенно вытесняется видами болотной растительности и растительный покров приобретает черты, характерные естественному типу болот.

Установлено, что все исследуемые болота в Минске могут быть сохранены и использованы в качестве природных элементов экологического каркаса города. К использованию болот на урбанизированной территории нужно подходить с учетом их индивидуальных особенностей. Среди основных направлений использования болот в городе предлагается их сохранение в качестве научно-образовательных объектов, для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия, в качестве объектов рекреации и природоохраненных объектов.

10.4. Инвазивные растения

В настоящее время все более активный характер приобретает массовое перемещение, заносы видов животных и растений, несвойственных аборигенным флоре и фауне. Часто такие заносы связаны с самостоятельным проникновением привнесенных видов в естественные природные местообитания и неконтролируемое рас-

пространение их по новым территориям, что приводит к серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям.

Глобальной программой по инвазивным видам (ЮНЕП / КОР / ВОНТТК / 6 / ИНФ / 5 / Приложение 2) используется следующее определение: «Чужеродный инвазивный вид – чужеродный вид, чье проникновение и распространение угрожает экосистемам или видам и причиняет экономический или экологический ущерб».

В Беларуси в последние годы проблеме инвазивных видов уделяется значительное внимание. Статья 26 Закона РБ «О растительном мире» (2003 г.) посвящена вопросам регулирования распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов. Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 26 ноября 2008 года №106 установлен перечень дикорастущих растений, запрещенных к интродукции и (или) акклиматизации. В Научно-практическом центре НАН Беларуси по биоресурсам в 2007 г. создан и функционирует Центр по инвазивным видам растений и животных. Задачей центра является организация, проведение и координация работ в области выявления, оценки и прогнозирования проникновения и распространения инвазивных чужеродных видов животных и растений на территории Беларуси, а также разработка мер по предотвращению, минимизации и снижению ущерба от распространения этих видов, накоплению, обобщению и предоставлению информации заинтересованным лицам.

С 2001 г. в Беларуси создается Государственный кадастр растительного мира, одна из кадастровых книг которого содержит сведения об инвазивных видах: их численности, распространении, состоянии, степени угрозы по каждому землепользователю и административному району страны. В рамках задания ГНТП «Экологическая безопасность на 2006–2010 гг.» разработаны программа, методика мониторинга и начато развертывание сети постоянных пунктов наблюдения за инвазивными видами.

Одним из ярких примеров инвазивных чужеродных видов на территории Европы являются гигантские борщевики, среди которых борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) – самый опасный инвазивный вид растений для природно-растительных комплексов Беларуси. Обладая быстрым ростом, зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и болезням, исключительно высокой семенной продуктивностью, мощным конкурентным потенциалом, эти «пришельцы» теснят местные виды травянистых растений на открытых пространствах – вдоль дорог, линий

электропередач, по берегам рек, озер и каналов, на заброшенных землях, пустырях, парках и местах массового отдыха людей.

Особую остроту проблеме борщевиков придает тот факт, что они содержат фотодинамически активные соединения – фотосенсибилизаторы, которые при попадании с соком растений на открытые части тела и последующем их облучении солнечным светом, способны вызывать воспаление кожи или так называемые дерматиты, протекающие по типу ожогов 1-й, 2-й и даже 3-й степени.

Интродуцированный на территории Беларуси во второй половине прошлого столетия борщевик Сосновского проник в природные экосистемы. Результаты проведенных Институтом экспериментальной ботаники НАН Беларуси исследований и экспресс-оценки в различных регионах страны (рис. 10.12) показывают, что гигантские борщевики представляют серьезную опасность как для природных комплексов, так и для здоровья населения. Отмечено, что на территории Беларуси участились случаи поражения людей, особенно детей.

В последние годы эта опасность возросла, т.к. данный вид значительно увеличил свою численность и ареал распространения. В местах концентрации он становится одним из доминирующих в растительном покрове, что приводит к трансформации природных комплексов.

Значительным шагом по борьбе с вредоносными организмами стало принятие в 2008 г. Советом Министров Республики Беларусь «Плана действий по предотвращению и минимизации ущерба от распространения вредоносного чужеродного вида растений – борщевика Сосновского», а также постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды «О некоторых вопросах регулирования распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов». Разработаны и утверждены «Правила о порядке проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов дикорастущих растений, которые оказывают вредное воздействие и (или) представляющие угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан», «Методические рекомендации и типовые планы мероприятий и мер борьбы с борщевиком Сосновского».

На основании данного плана в рамках Государственного кадастра растительного мира проводится работа по картированию мест произрастания этого опасного растения, оценке пространственного распределения, площадей и степени опасности. Для районных инспекций Минприроды и райисполкомов готовятся информационные материалы, картосхемы и перечни мест произрастания

гигантских борщевиков, а также приводятся рекомендации и Разрабатываются планы по борьбе с ним.



Рис. 10.12. Карта пунктов, в которых проводились испытания по выращиванию борщевика Сосновского

Поскольку картирование борщевиков осуществляется в соответствии с планом развития кадастра, к настоящему времени обследованы и подготовлены материалы по Гродненской, Минской и Витебской областям (рис. 10.13). Полностью территория Беларуси будет обследована к концу 2010 г. Всего к настоящему времени учтено и закартировано около 2500 популяций борщевика Сосновского, которые характеризуются неравномерным распределением.

Имеется несколько центров концентрации данного вида. Наиболее подвержены экспансии борщевика Сосновского Витебская и Минская области. Максимальная его численность отмечена в Минском районе – более 450 местонахождений (из них в Минске – 362), 161 местонахождение обнаружено в Ушачском, 153 –

Браславском, 130 – Витебском, 95 – Логойском, 65 местонахождений – в Дзержинском районе (рис. 10.14).

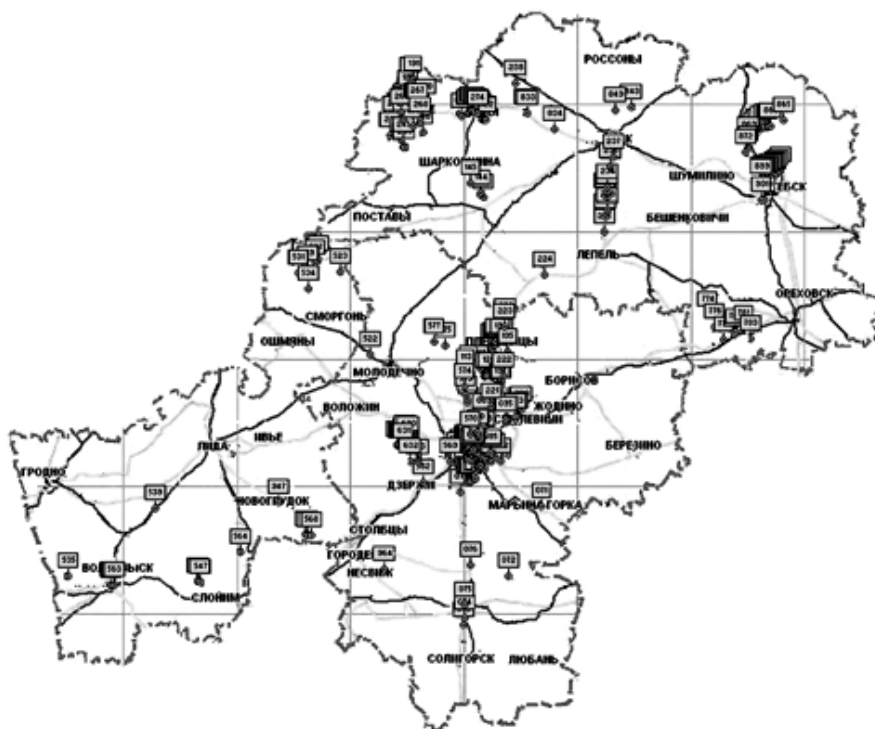


Рис. 10.13. Распространение борщевика Сосновского на территории Минской, Гродненской и Витебской областей

По «оккупированной» борщевиком площади наиболее серьезная ситуация наблюдается в Витебском районе – более 280 га и Ушачском – более 122 га. Значительны площади в Браславском Логойском и Минском районах, в которых сельское и лесное хозяйство начинают нести заметные потери от экспансии данного вида (рис. 10.15).

В целом, по предварительным оценкам, распространение борщевика в южной и юго-восточной частях страны не так велико, как в остальных. Как правило, отмечено не более 3–5 точек небольших по площади популяций, однако в будущем, если не принять мер, они станут новыми центрами экспансии данного вида.

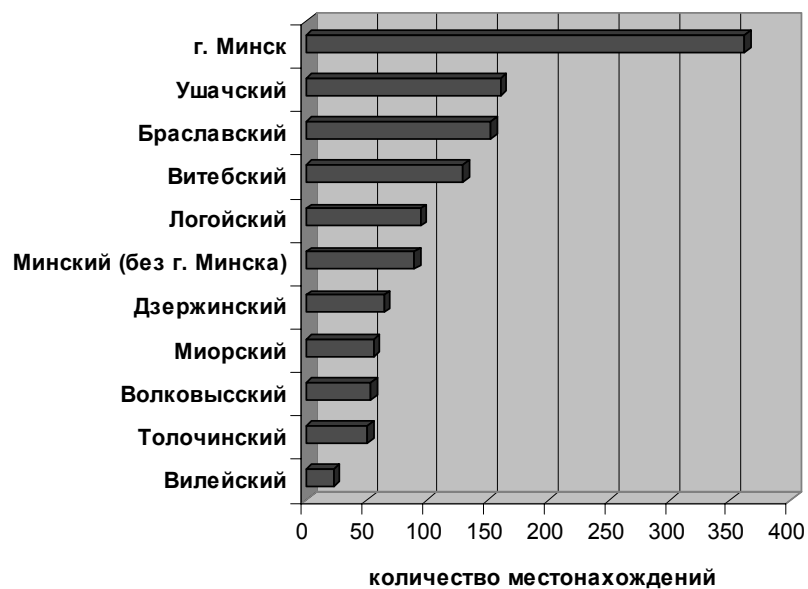


Рис. 10.14. Районы с наибольшим количеством местонахождений борщевика Сосновского

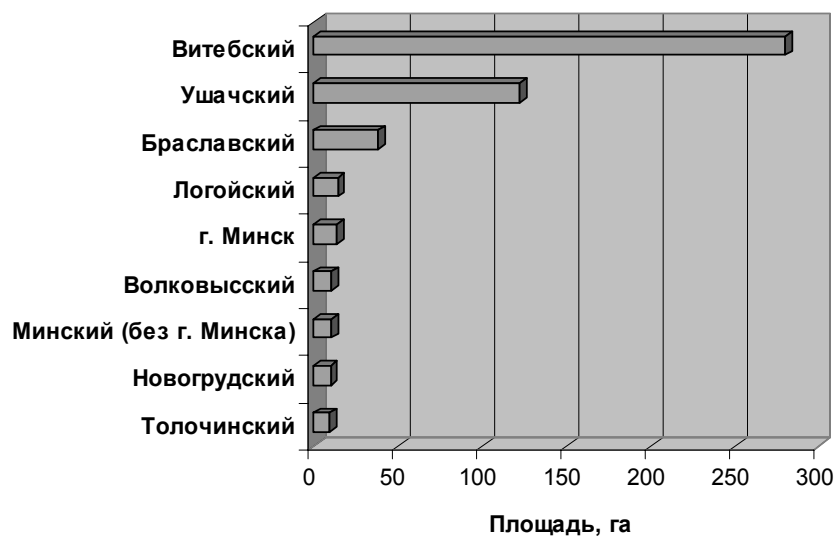


Рис. 10.15. Районы с наибольшей площадью распространения борщевика Сосновского