



**МОНИТОРИНГ
РАСТИТЕЛЬНОГО
МИРА**

Мониторинг растительного мира в рамках НСМОС – система наблюдений за состоянием объектов растительного мира и среды их произрастания, а также оценки и прогноза их изменений в целях сохранения биологического разнообразия, обеспечения устойчивого состояния и рационального использования ресурсов растительного мира.

В 2007 г. мониторинг растительного мира осуществлялся по следующим направлениям:

- мониторинг луговой и лугово-болотной растительности;
- мониторинг водной растительности;
- мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов;
- мониторинг охраняемых видов растений и грибов;
- мониторинг ресурсообразующих видов растений (ягодники и грибы).

Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности

В 2007 г. в развитие сети заложено 7 ключевых участков (КУ) с 64 постоянными пробными площадками (ППП) – пунктами наблюдений. На всех КУ выполнен комплекс фитоценологических, эдафических и экологических исследований; выполнена оценка динамики травяных сообществ в природных условиях (естественной поемности или лесовосстановления) и под воздействием антропогенных факторов (сенокосения, выпаса, подтопления и затопления, рекреации, техногенеза).

Наряду с развитием сети мониторинга луговой и лугово-болотной растительности, проведены наблюдения на существующих КУ, которыми охвачено около 30% (159 ППП) их общей численности.

В 2007 г. выполнены лабораторные гранулометрические (120 почвенных образцов), агрохимические (34 образца почв),

биохимические (36 образцов трав-доминантов), радиоэкологические (20 образцов почв, 20 – дернины и 320 растительных образцов) и биогеохимические исследования (54 образца почв, 54 – дернины и 240 растительных образцов).

КУ-56 «Костычи», заложенный в сообществах прирусловой, центральной и притеррасной частей поймы р. Лесная, является уникальным. Здесь необычно широко представлены редкие и ценные в кормовом отношении остепненные сообщества, в частности, ассоциации делявинекелериевой, рекомендованной к охране и включению в будущую Зеленую книгу Беларуси (рис. 6.1, 6.2).

Результатами мониторинговых исследований установлена общая тенденция спада продуктивности сообществ суходольных и пойменных лугов (местами до 50% и более), вызванная постоянным выносом надземной фитомассы (выпасом и сенокошением), обеднением почвы при отсутствии компенсационных мер (внесения минеральных и органических удобрений). Однако в последние 2-3 года на пойменных, заливаемых полыми водами лугах тренд динамики продукционного процесса изменился в сторону подъема за счет поступления питательных веществ с речным аллювием. Так, в 2007 г. продуктивность травостоев пойменных (заливных) лугов местами увеличилась в 1,5-2,0 раза. Вырос урожай трав и на низинных лугах, что связано с благоприятным температурным режимом в первой половине вегетации и ранним отрастанием фитомассы.



Рисунок 6.1 – Местоположение КУ-56 «Костычи» (Брестский район)



Рисунок 6.2 – Делявинекелериевое сообщество (ассоциация *Koelerietum delavignei*) на КУ-56 «Костычи» (ППП-2)

На рисунке 6.3 приведено изменение продуктивности типичного лугового сообщества (ассоциация луго-овсяницева – *Festucetum pratensis*) за последние 17 лет на ППП-2 КУ «Красное-1,5» Молодечненского района. Резкому (с 41,0 в 2001 до 83,5 ц/га в 2003 г.) увеличению фитомассы травостоев, наряду с благоприятным сочетанием климатических факторов, способствовали отсутствие сенокосения и активное разрастание крупнотравья: лабазника вязолистного, щавеля конского, подмаренника приручейного.

Продолжается зарастание деревьями и кустарниками (на 5-10%) и обусловленное этим снижение продуктивности травостоев суходольных лугов, открытых постселитебных территорий, кормовых угодий в поймах таких рек, как Припять и ее притоки (Птичь, Случь, Ясельда),

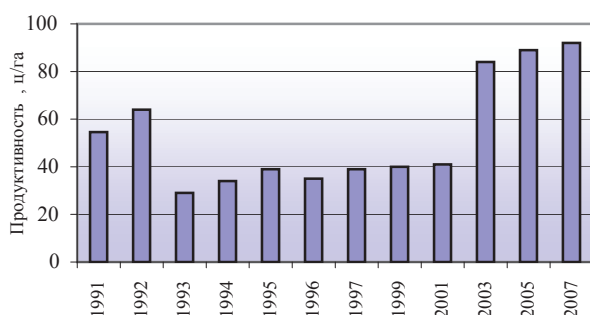


Рисунок 6.3 – Динамика продуктивности надземной фитомассы типичного лугового сообщества *Festucetum pratensis* на ППП-2 КУ-16 «Красное-1,5» (Молодечненский район)

в результате прекращения сенокосения и сокращения интенсивности выпаса скота.

На рисунках 6.4-6.6 показана динамика смены видового состава и продуктивности растительного покрова после снятия сенокосно-пастбищного режима использования на примере КУ-9 «Островляны» и КУ-51 «Выброды».

С уменьшением сенокосно-пастбищной нагрузки на суходольном лугу на КУ-9 «Островляны» (Мядельский район) активно развивается древесная растительность (преимущественно из сосны обыкновенной). Общее проективное покрытие травостоя за весь период наблюдений снизилось с 98 до 70%. Древесный ярус в 2007 г. достиг 73% покрытия (рис. 6.4). Идет перегруппировка растительности. В травяно-кустарничковом ярусе клевер средний, полевица тонкая и другие луговые виды постепенно сдают свои позиции представителям леса: землянике, репешку обыкновенному, грушанке круглолистной, бруснике, седмичнику и др. В моховом покрове также снизилась доля лугового ритидиладельфа оттопыренного и увеличилось втрое представительство плеврозия Шребера.

В последние годы, однако, на КУ-9 вытеснение луговых трав замедлилось вследствие поднятия полога леса и улучшения освещенности. Аналогично меняется и продуктивность надземной фитомассы травостоя (рис. 6.5).

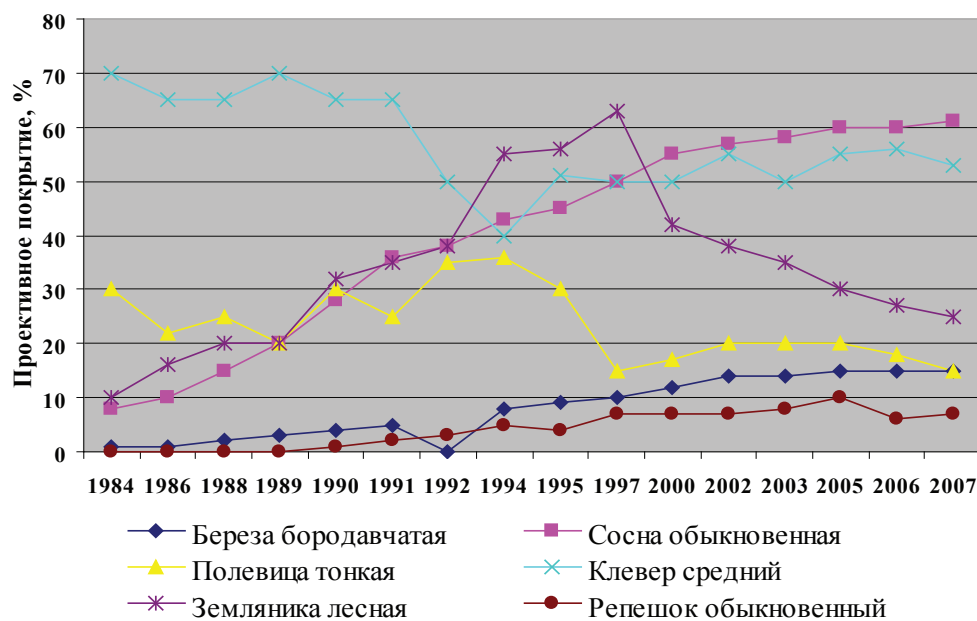


Рисунок 6.4 – Динамика участия основных травянистых и древесных растений в составе фитоценоза сухоходольного луга на ППП-5 КУ-9 «Островляны»

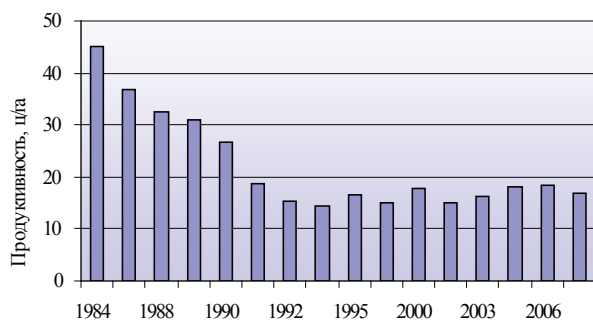


Рисунок 6.5 – Динамика продуктивности травостойного сообщества сухоходольного луга на ППП-5 КУ-9 «Островляны»

Такая смена режима использования угодий ведёт к перегруппировке растительного покрова в пользу деревьев и кустарников и на ранее открытых болотах. Так, после прекращения в 90-е годы сенокосения на ППП-6 КУ-51 «Выброды» (низинно-болотный массив Дикое, Пружанский район) первоначально господствовавшие хвощ приречный, вахта и сабельник постепенно уступают место древесно-кустарниковым видам (в основном ольхе черной и иве пепельной) и сопутствующим им травам-гигрофитам. К 2007 г. проективное покрытие деревьев и кустарников увеличилось здесь в 2,5 раза (рис. 6.6).

Резкое снижение интенсивности либо прекращение традиционного сенокосения угрожают существованию редких травяных сообществ, таких как делявинекелериевые (*Koelerietum delavignei*) и зиглингиевое (*Sieglingietum decumbentis*) в долине р. Лесная, молиниевое (*Molinietum coerulae*) в

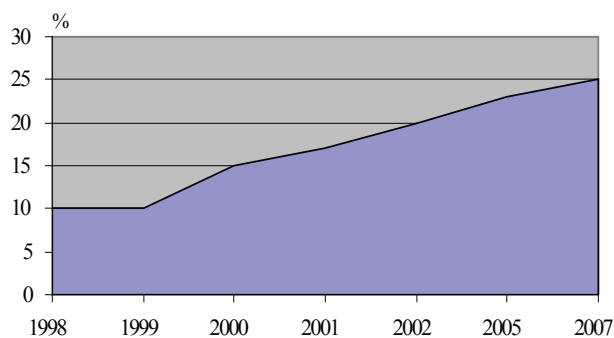


Рисунок 6.6 – Динамика зарастания деревьями и кустарниками низинного болота Дикое (ППП-6 КУ-51 «Выброды»)

долинах рек Ясельда, Припять и среднего течения р. Неман, змеиногорцевое (*Polygonetum bistortae*) в долине р. Перетуть и др.

Продолжают деградировать низинные луга (в основном пастбища) на ранее мелиорированных (дренажированных) минеральных и слабо оторфованных почвах в Полесской, Неманской, Полоцкой и Нарочано-Вилейской низинах, в долинах рек Птичь, Свислочь и др. Здесь формируются малоценные в кормовом отношении травостои с доминированием ситника развесистого, щучки дернистой, лютика ползучего и других видов.

На рисунке 6.7 отчетливо видна пост-мелиоративная сукцессия фитоценоза луга на дренажированном участке ППП-5 КУ-9 «Островляны».

Первоначально здесь при стабильном сенокосно-пастбищном режиме использования существовал осоковый травостой, в котором доминировали осоки пузырчатая (проективное покрытие 45-55%) и ситнич-

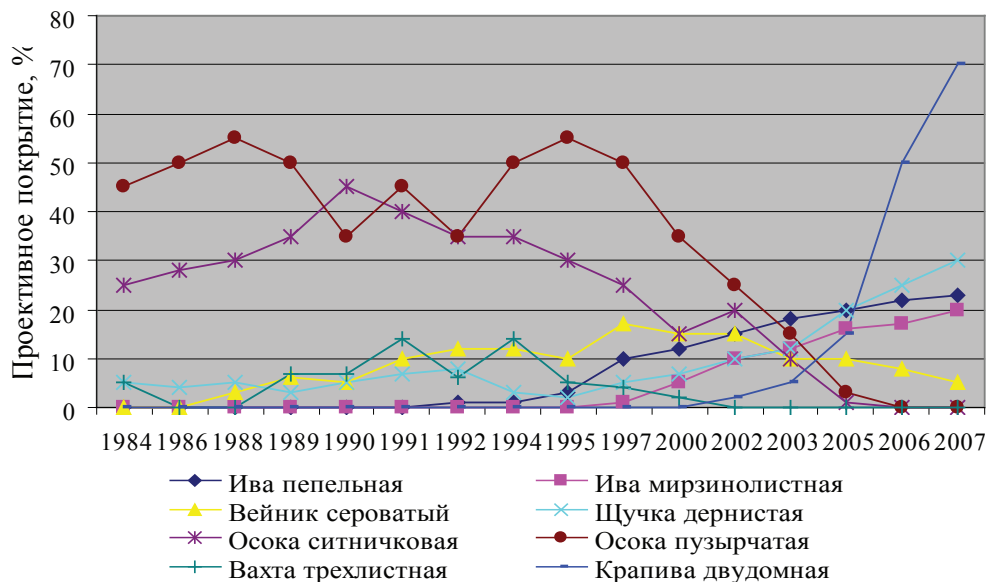


Рисунок 6.7 – Динамика проективного покрытия основных видов на осушенном низинном болоте (ППП-5 КУ-9 «Островляны»)

ковая (25-35%). Но с конца 1980-х годов под влиянием проведенной на прилегающей территории осушительной мелиорации и дренажирования данного участка начался процесс смен, который резко ускорился после снижения хозяйственного воздействия и снятия сенокосно-пастбищного режима (1995-1997 гг.). С 2000 г. обилие названных осок и сопутствующих им видов (осок двутычиночной и черной, манника наплывающего, ситняка болотного, вахты трехлистной, сабельника болотного, ситников) пошло на спад до полного исчезновения. Вместе с кустарниками (главным образом, ивами пепельной и мирзинолистной) на высохшем участке началась экспансия рудерального крупнотравья,

прежде всего крапивы двудомной. В результате на КУ-9 «Островляны» редкое для Беларуси и Европы ацидофильное сообщество *Caricetum juncellae* исчезло.

На луговых и болотных угодиях вблизи населенных пунктов имеет место процесс экспансии рудеральных (сорных) растений: борщевика Сосновского, бодяков, золотарника канадского, мелколестника канадского, молочая блестящего и др.

Активно расширяет ареал распространения, нередко формируя монодоминантные сообщества (в окрестностях гг. Брест, Минск, Мядель, Сморгонь), ценный в кормовом отношении западноевропейский злак – райграс высокий (рис. 6.8).



Рисунок 6.8 – Высокораграсовое сообщество (ассоциация *Arrhenatheretum elatioris*) на КУ-20 «Теляки» Нарочанского полигона мониторинга

Особенности техногенного загрязнения травяных сообществ. Одной из задач мониторинга растительного мира является оценка среды произрастания путем определения степени загрязнения его компонентов. Степень и особенности загрязнения атмосферного воздуха, газопоглотительную способность растений характеризует зольность растений.

Средняя зольность травостоев в лесной зоне, к которой относится и Беларусь, составляет 6-9%. Она увеличивается с продвижением на юг. То же наблюдается и при возрастании антропогенной нагрузки. Процент зольности зависит и от вида растения. Результаты наблюдений показали, что зольность фитомассы как отдельных видов трав, так и травостоев в целом, на пунктах наблюдений Березинского (КУ-1 «Березино-3,4», Докшицкий район) и Неманского (КУ-45 «Николаевщина-1,0», Столбцовский район) полигонов мониторинга значительно ниже, чем на КУ, приближенных к промрайонам (Новополоцкий, Могилевский, Минский, Солигорский полигоны) (рис. 6.9).

Следует отметить, что зольность растений различных агроботанических групп неодинакова. Разнотравье накапливает значительно больше минеральных веществ, чем злаки и бобовые. На примере травяных сообществ полигона мониторинга «Минский» (табл. 6.1) видно, что ряд нарастания зольности растений по агроботаническим группам выглядит следующим образом: злаки < осоковые < бобовые < разнотравье. Наибольший показатель зольности у разнотравья связан с тем, что у видов этой группы листовая аппарат

(обычно большой площади) обеспечивает повышенное взаимодействие с загрязненным воздухом, налипание пылеватых частиц и усвоение повышенного количества веществ-поллютантов.

Среди злаков наибольшими аккумуляторами зольных веществ являются овсяница тростниковая и пырей ползучий, среди бобовых – клевер средний, лядвенец рогатый и чина луговая, среди осоковых – осоки вздутая и черная, среди разнотравья – тысячелистник обыкновенный, одуванчик лекарственный и подорожник большой. Три последних вида имеют самые высокие показатели зольности из исследованных растений. Они являются рудералами и характерны для территорий со значительной рекреационной нагрузкой. Величины зольности могли быть и большими при увеличении интенсивности транспирации и более высокой жизненности растений. Травянистые растения накапливают минеральные вещества в большем количестве тогда, когда находятся в лучшем функциональном состоянии.

Распределение зольных элементов по органам растений тоже различается: наибольшее их количество в колосе злаков и осок, а у бобовых и разнотравья – в цветках.

Зольность – варьирующий показатель, который меняется в пространстве и во времени, в т. ч. в связи с интенсивностью антропогенного пресса. Так, зольность растений на КУ в г. Минск и его окрестностях превышает показатели зольности тех же видов, произрастающих вне зон техногенного загрязнения (КУ-1, КУ-45), и одновременно колеблется по годам. Эти колебания связаны как

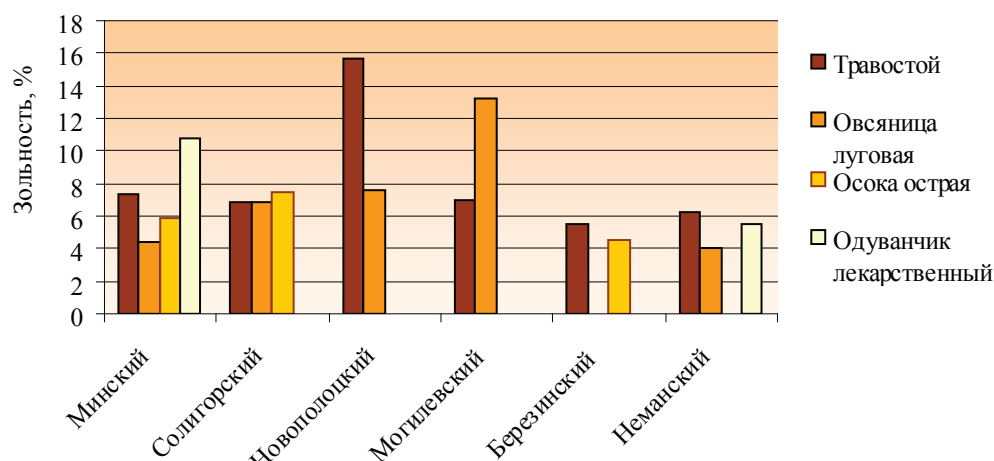


Рисунок 6.9 – Зольность травостоев и отдельных видов растений в фоновых и промышленных условиях на полигонах мониторинга

Таблица 6.1 – Зольность растений различных агроботанических групп, Минский полигон мониторинга

Растения по агроботаническим группам	Количество проб	Зольность, %		
		среднее, М	min	max
Злаки	48	5,36	2,42	8,61
Гребенник обыкновенный	1	4,21	-	-
Ежа сборная	14	5,57	3,75	7,04
Мятлик луговой	9	4,88	3,36	6,99
Овсяница красная	5	5,25	2,42	6,26
Овсяница луговая	10	4,39	3,30	6,24
Овсяница тростниковая	2	8,47	8,34	8,61
Полевица тонкая	2	4,88	3,63	6,13
Пырей ползучий	2	6,58	6,02	7,14
Щучка дернистая	3	4,05	3,21	4,87
Бобовые	11	7,04	4,96	8,59
Клевер луговой	5	6,18	4,96	8,04
Клевер средний	1	8,27	-	-
Люпин многолистный	1	5,64	-	-
Лядвенец рогатый	2	7,6	6,71	8,49
Чина луговая	2	7,51	6,43	8,59
Осоковые	8	5,51	3,31	7,09
Осока вздутая	1	5,75	-	-
Осока дернистая	3	5,65	3,31	7,09
Осока мохнатая	3	4,94	4,25	6,27
Осока черная	1	5,71	-	-
Разнотравье	39	8,02	3,77	15,77
Крапива двудомная	2	8,72	8,64	8,79
Лабазник вязолистный	2	5,16	3,77	6,55
Лапчатка гусиная	2	6,1	5,61	6,59
Лапчатка серебристая	3	8,15	5,8	10,89
Манжетка обыкновенная	2	6,07	6,02	6,11
Одуванчик лекарственный	17	10,74	6,33	20,3
Подмаренник мягкий	4	6,5	4,93	7,65
Подорожник большой	2	10,33	10,32	10,35
Полынь равнинная	3	4,95	4,76	5,09
Тысячелистник обыкновен.	2	13,52	11,27	15,77

с естественными, так и с антропогенными факторами (погодными условиями, характером и степенью техногенной нагрузки и т. д.).

Анализ полученных данных свидетельствует, что наибольшая зольность трав отмечена на участках с активным транспортным движением (КУ-76 «Степанка») и в центре города (КУ-83), где на растения воздействует ряд неблагоприятных экологических факторов: вытаптывание растительного покрова, нехватка водного питания, затенение от плотной застройки и т.д.).

Состояние растительного покрова – это индикатор качества окружающей среды. Поэтому важно учитывать содержание химических элементов в растениях. Прежде всего это касается тяжелых металлов (ТМ).

Биогеохимические исследования травянистой растительности позволили выявить

особенности видовой специфики накопления ТМ. Интенсивность техногенного воздействия на растения охарактеризована коэффициентом биологического накопления (КБН).

В большинстве случаев для трав в сравнении с другими морфологическими типами растений характерно более высокое накопление ТМ, в частности свинца, цинка и меди (при этом следует обратить внимание на медь, которая участвует в процессе фотосинтеза). Наименьшие показатели КБН отмечены у никеля и титана. Среди исследованных растений величина КБН никеля выше единицы (7,85) определена только для мятлика на ППП-4 КУ-74 «Веселовка», а титана (3,58) – для ежи сборной на ППП-4 КУ-75 «Качино». Величины КБН хрома превышают единицу на трех пунктах наблюдений: для ежи сборной на ППП-4 КУ-74 и ППП-2

КУ-81 «Королищевичи», для мятлика лугового на ППП-4 КУ-74. Хром выполняет важную роль в жизнедеятельности растений, но не требуется в большом количестве. Небольшое накопление его и титана обусловлено также ограниченной подвижностью этих элементов в почве. Высокие показатели КБН характерны для свинца – типичного индикатора транспортного загрязнения.

Таким образом, видовая разница в накоплении химических элементов показывает избирательность травянистых растений в аккумуляции отдельных ТМ. Основные биофильные элементы (цинк, медь, марганец) сохраняют свою ведущую роль в природном круговороте веществ, в который включаются техногенные элементы.

В рамках **мониторинга водной растительности** осуществляются наблюдения за произрастающими в озерах растениями, образованными ими популяциями и растительными сообществами, и средой их произрастания.

В 2007 г. выполнены повторные наблюдения на ППН мониторинга **водной растительности озер** Долгое, Домжерицкое, Кривое, Свитязь, Сергеевичское.

Результаты наблюдений свидетельствуют, что по комплексу гидрологических и гидрохимических показателей 2007 год близок к среднесулетним характеристикам.

Озеро Долгое и прилегающая часть водосбора входит в состав гидрологического заказника «Долгое», ввиду чего хозяйственное использование водоема и прилегающей территории ограничено.

Степень и характер зарастания озера **водной растительностью** за 6 лет после первого обследования не изменились. Особенности распространения растений определяются морфометрическим строением котловины, а также гидрофизическими и гидрохимическими свойствами водной массы. Как и в прошлые годы, оз. Долгое остается слабо заросшим водоемом. Прибрежные надводные макрофиты представлены узкой (1-3 м) полосой из тростника и смешанными тростниково-камышовыми группировками, с пятнами горца земноводного, рдеста блестящего, режее кубышки желтой и рдеста плавающего. Изредка по краю тростника встречаются экземпляры тростянки овсяницево́й. В заливах полоса надводных

растений расширяется до 25 м и представлена группами осок, сусака зонтичного, аира, камыша, хвоща, сменяемых полосой растений с плавающими листьями: кубышки желтой, кувшинки чисто-белой, рдеста плавающего, горца земноводного, в нижнем ярусе которых – ковер харовых водорослей и рдестов.

Пояс погруженных макрофитов формируют в основном широколистные рдесты (блестящий и пронзеннолистный), режее телорез, лютик жестколистный, уруть, еще режее элодея, пузырчатка, узколистные рдесты, роголистник, занимающие сублиторальный склон до глубины 5-6 м. Харовые водоросли встречаются куртинами. На предельной глубине произрастания макрофитов встречается водяной мох и **нителлопсис притупленный** (*Nitellopsis obtusa*) – редкая охраняемая зеленая водоросль, занесенная в Красную книгу Беларуси. Степень зарастания озера мала (менее 10%).

В оз. Долгое произрастают **ресурсные виды растений, имеющие хозяйственное значение**: камыш озерный, кубышка желтая, тростник южный, хвощ речной.

Озеро Домжерицкое расположено на территории Березинского биосферного заповедника, поэтому антропогенное влияние здесь ограничено.

Озеро отличается интенсивным развитием **макрофитов**. Прибрежные ассоциации представлены тростником, камышом, манником, хвощом шириной до 200 м. Как и в прежние годы обследования озера, часто встречается аир болотный, осока, сабельник болотный. Растения с плавающими листьями вкраплены в эту же зону (кубышка желтая, рдест плавающий). Центральная часть озера занята погруженными растениями: урутью мутувчатой, рдестом пронзеннолистным, роголистником погруженным, режее элодеей канадской.

Степень зарастания озера 100%.

Ресурсные виды озера, имеющие хозяйственное значение: кубышка желтая, тростник южный, аир болотный.

Редких и исчезающих видов сосудистых растений в озере не обнаружено.

Озеро Кривое является ядром республиканского гидрологического заказника «Кривое».

Водная растительность озера тесно связана с рельефом подводной части котловины

и характером грунтов. Озеро Кривое относится к водоемам со слабым зарастанием. Иногда литораль совершенно лишена надводной растительности. Вдоль берегов формируются ассоциации из тростника, камыша, тростянки овсяницевой, манника водного, к которым иногда примешиваются рогоз узколистный, хвощ речной. Полоса надводных шириной от 3-4 м до 20 м, на отдельных участках с вкраплениями кубышки, горца земноводного, рдеста плавающего.

Вследствие значительной прозрачности воды погруженная растительность распространяется до глубины 5 м. В полосе подводных доминируют широколистные рдесты, очень часто к ним примешиваются уруть, телорез алоэвидный, реже элодея канадская, роголистник погруженный, узколистные рдесты. Для озера Кривое характерны мелководные (шириной до 5-10 м) песчаные лагуны с разреженными зарослями харовых водорослей, лютика жестколистного, рдеста пронзеннолистного. В заливах на иловатых отложениях растения с плавающими листьями (кувшинка чисто-белая, кубышка желтая, горец земноводный и рдест плавающий) образуют более широкие полосы (до 30-50 м).

Произрастает в озере *редкий охраняемый вид* водной флоры – **полушник озерный**, который образует придонный ярус в зарослях тростника. Это редкий (3-я категория охраны), бореальный амфиатлантический реликтовый вид, встречающийся в небольших количествах на ограниченных площадях и находящийся на территории Беларуси в отдельных локалитетах за юго-восточной границей ареала. Встречается в виде значительных

зарослей, полосы которых шириной 20-50 м тянутся вдоль берегов, формируя в прибрежной зоне озер «полушниковые луга»; образует чистые и смешанные сообщества с лобелией Дортмана и элодеей канадской на песчаной литорали олиготрофных или мезотрофных с признаками олиготрофии озер с очень низкой минерализацией на глубинах 30-300 см.

Водоем зарастает до 25%. Сравнение биомассы доминирующих видов высших водных растений на укосных площадках в 2001 и 2007 гг. представлено на рис. 6.10.

В озере к *ресурсным видам растений, имеющим хозяйственное значение*, относятся кубышка желтая, тростник южный, телорез алоэвидный.

Озеро Свитязь является центральной частью республиканского ландшафтного заказника «Свитязянский» и одноименной рекреационной зоны.

Видовой состав, развитие и продуктивность *макрофитов* оз. Свитязь находятся в тесной зависимости от строения котловины, гидрологических особенностей озера, физико-химических свойств воды, количества питательных веществ, поступающих в водоем, состава грунтов, и, как результат, определяют качество воды и трофический уровень экосистемы.

Состав макрофитов оз. Свитязь представлен 14 видами сосудистых растений – гидрофитов и одним видом высших водорослей (табл. 6.2).

Группа формаций полупогруженных растений в оз. Свитязь представлена тремя видами гидрофитов (тростник обыкновенный, ситняг болотный и камыш озерный) и одним видом гигрофитов (камыш лесной).

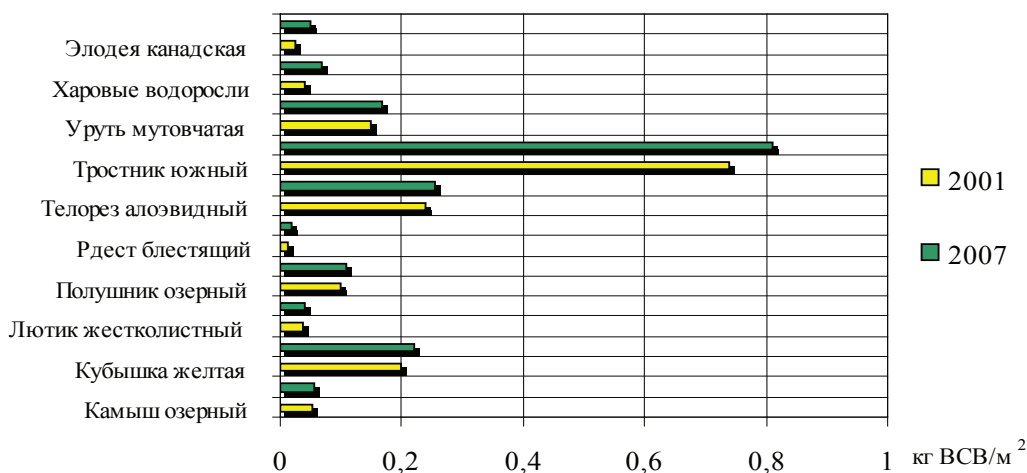


Рисунок 6.10 – Биомасса доминирующих видов высших водных растений на укосных площадках ППН оз. Кривое в 2001 и 2007 гг.

Таблица 6.2 – Список видов высших водных растений оз. Свитязь

Название вида	Встречае- мость	Название вида	Встречае- мость
Тростник обыкновенный	++++	Рдест плюснутый	++
Элодея канадская	++++	Ситняг болотный	++
Прибрежница одноцветковая	++++	Рдест курчавый	+
Лобелия Дортмана	++	Нителла грациозная	+
Полушник озерный	++	Камыш озерный	+
Рдест плавающий	++	Камыш лесной	+
Рдест длиннейший	++	Горец земноводный	+
Рдест блестящий	++		

Примечание: + + + + - вид доминирует; + + + - встречается часто; + + - встречается редко;
+ - единичные экземпляры

Среди надводных растений доминирует тростник обыкновенный, образующий прерывистую местами полосу шириной в среднем 25 м (при максимальной ширине полосы до 100 м вдоль восточного берега). Тростниковые заросли негустые, средняя высота 1,7 м, в отдельных местах вдоль восточного берега до 2,5 м.

При повторном обследовании озера в 2007 г. вдоль восточного берега в районе вытока на глубинах до 0,5 м вновь отмечены разреженные заросли ситняга болотного. Почти повсеместно, за исключением отдельных участков вдоль южного берега, нижний (подводный) ярус полосы надводных растений формирует прибрежница одноцветковая, которая образует заросли с проективным покрытием 70-90%. Вдоль восточного и северо-западного берегов наряду с прибрежницей в нижнем ярусе часто встречается лобелия Дортмана.

Растения с плавающими листьями в озере представлены горцем земноводным и рдестом плавающим, занимающими незначительные площади.

Подводный растительный покров оз. Свитязь четко зонирован. Глубины 0,3-1,8 м являются зоной произрастания полностью погруженных в воду низкорослых придонных растений – **прибрежницы одноцветковой и лобелии Дортмана**, видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

В озере отмечено произрастание еще одного *охраняемого вида* – **полушника озерного**, фрагменты зарослей которого сосредоточены в северо-северо-западной части озера на глубинах 1,7-1,8 м.

Четвертым видом *охраняемых растений*, произрастающих в озере Свитязь,

является **нителла грациозная** – водоросль из семейства харовых, образующая чистую формацию с проективным покрытием 30% на глубине 1,5 м вдоль северо-северо-западного берега, площадью не более 10 м².

В целом озеро зарастает на 65-70%. Сравнение биомассы доминирующих видов высших водных растений на укосных площадках в 2001 и 2007 гг. представлено на рисунке 6.11.

Ресурсные виды растений в озере – тростник южный и элодея канадская – имеют хозяйственное значение.

Видовой состав и характер распространения *водной растительности оз. Сергеевичское* за прошедшие годы (с 2001 г.) не изменились. Основной доминант водной растительности в озере – цицания болотная (канадский, или водяной, рис), интродуцированный вид, произрастающий до глубины 1,0 м. Сплошные заросли водяного риса занимают до 60% акватории. Литораль вдоль северо-восточного и восточного берега до глубины 0,5 м зарастает тростником южным, реже камышом озерным, манником водным. Единично встречаются экземпляры водокраса обыкновенного и ряски.

Южные и западные берега образованы сплавиной из водно-болотной растительности. Растения с плавающими на поверхности воды листьями образуют густые заросли вдоль северо-восточного берега (кувшинка чисто-белая, реже рдест плавающий).

Подводная растительность представлена высокопродуктивными зарослями роголистника, телореза, харовых водорослей, рдеста плюснутого, реже элодеей и рдестами блестящим и пронзённolistным.

Степень зарастания водоема 100%. На рисунке 6.12 приведено сравнение биомассы

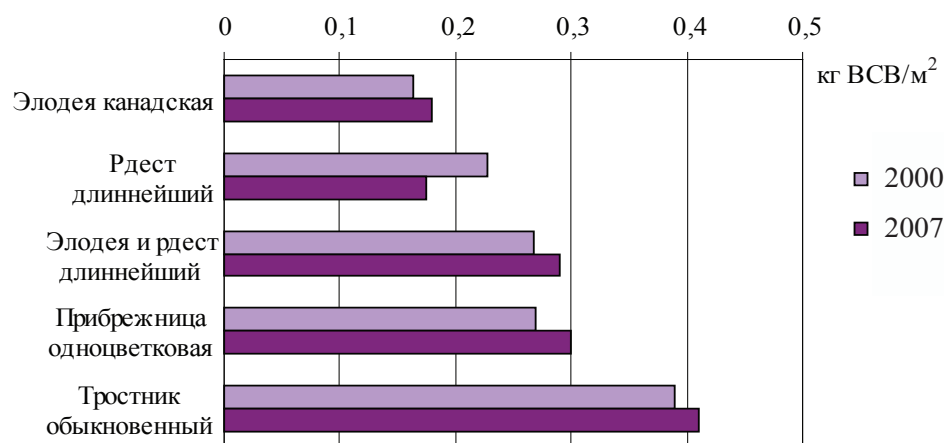


Рисунок 6.11 – Биомасса доминирующих видов высших водных растений на укосных площадках ППН оз Свитязь

ресурсных видов высших водных растений на ППН оз. Сергеевичское.

К ресурсным видам растений, имеющим хозяйственное значение, относятся тростник южный, телорез алоэвидный, манник водный, камыш озерный.

Редких и исчезающих видов растений в озере не обнаружено.

Сравнительный анализ наблюдений за состоянием макрофитов в озерах, для которых мониторинговые исследования проведены повторно, позволяет сделать предварительные выводы о влиянии погодноклиматических особенностей на развитие высшей водной растительности:

- многолетние циклические изменения климата определяют количественное развитие макрофитов, не оказывая влияния на видовой состав флоры;

- наиболее устойчива к флуктуациям погодноклиматических условий растительность озер гидрофитного (оз. Свитязь, Домжерицкое) и гелогидрофитного (оз. Кривое, Долгое, Сергеевичское) типа зарастания;

- диапазон изменения биомассы по годам колеблется в пределах 10-20%;

- теплый маловодный год (2000 г.) характеризовался более интенсивным развитием растительности по сравнению с последующими годами. Среди подводной растительности широкое распространение получили рдесты и растения с плавающими листьями. В надводной растительности наблюдалось увеличение ширины полосы зарослей и биомассы доминирующих видов в тростниково-камышовых ассоциациях (оз. Свитязь);

- в холодный многоводный год (2001 г.) при стабильном развитии надводной растительности было отмечено сокращение площади зарастания подводных растений. В результате затяжной, дождливой весны и повышенной мутности воды наблюдалось запаздывание в вегетации (до 1 недели) подводных растений и растений с плавающими листьями;

- в год с экстремально теплой зимой, с непродолжительным периодом ледостава (2007 г.) отмечено опережение в развитии подводной растительности и растений с плавающими листьями над воздушно-водной. Стадия цветения у подводных растений наступила на 1-2 недели раньше по сравнению со среднемноголетними сроками.

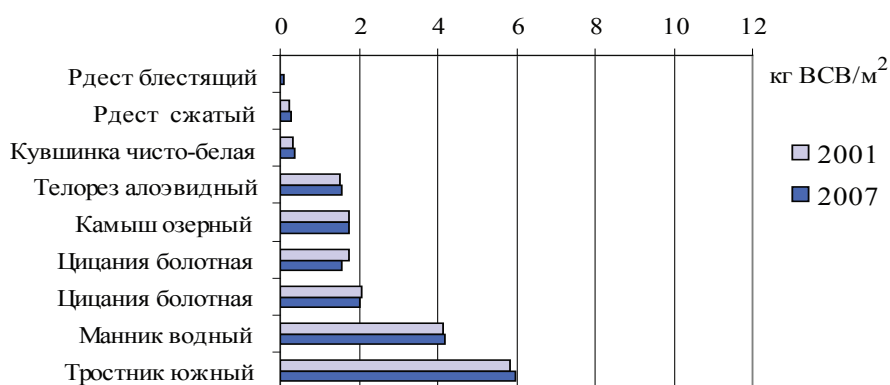


Рисунок 6.12 – Биомасса доминирующих видов водных растений на укосных площадках ППН озера Сергеевичское в 2001 и 2007 гг.

Мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов – система наблюдений за зелеными насаждениями для оценки их состояния, прогноза их изменений под воздействием природных и антропогенных факторов и разработки предложений по их эксплуатации, необходимых для принятия управленческих решений в области оптимизации качества урбанизированной среды и разработки научно обоснованных рекомендаций по сохранению зеленых насаждений и повышению их функциональной эффективности.

В 2007 г. заложена сеть пунктов наблюдений в г. Минск, которая состоит из 31 ключевого участка (в зеленых насаждениях на улицах и дорогах – 13 КУ, на бульварах, в скверах и в парках – по 6 КУ). Выполнен первый цикл наблюдений за состоянием зеленых насаждений.

Состояние древесных насаждений на пунктах наблюдений

Результаты наблюдений свидетельствуют, что территориальное размещение не оказывает существенного влияния на состояние зеленых насаждений. Различия проявляются, в первую очередь, по категориям насаждений и зависят от характера и интенсивности воздействия на них. На рисунке 6.13 представлено распределение деревьев на ключевых участках по категориям состояния, а также индексы жизненного состояния насаждений.

В соответствии с принятой методикой древесные насаждения с индексом состояния (ИС) 90-100% относятся к категории «здоровых», 80-89% – «здоровых с признаками ослабления», 70-79% – «ослабленных», 50-69% – «поврежденных», 20-49% – «сильно поврежденных», менее 20% – «разрушенных».

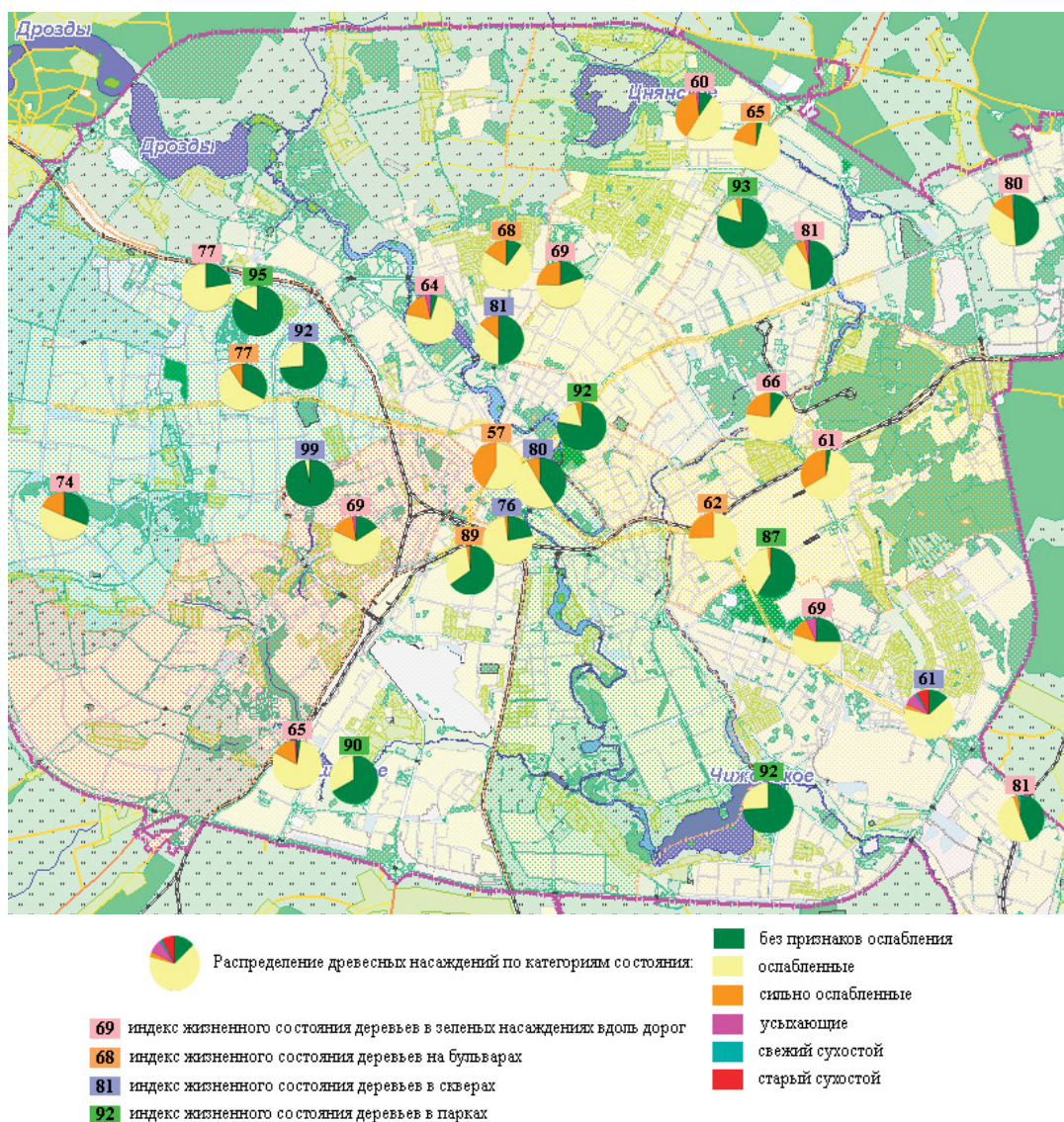


Рисунок 6.13 – Распределение деревьев на ключевых участках мониторинга зеленых насаждений в г. Минск по категориям состояния и индексам жизненного состояния

На КУ вдоль улиц здоровых древесных насаждений не выявлено. Здоровые с признаками ослабления насаждения представлены на ключевых участках по ул. Руссиянова, проспекту Независимости и ул. Ротмистрова. На улицах Жудро и Шаранговича насаждения ослаблены. К поврежденным отнесены насаждения по улицам Столетова, М. Богдановича, Кольцова, Радиальной, Казинца, Щорса, проспектам Победителей и Партизанскому (рис. 6.14).

Среди бульваров здоровыми с признаками ослабления насаждениями отличается бульвар по ул. Жуковского, чему способствует достаточная ширина газона, невысокий возраст деревьев, качественное благоустройство. Ослаблены насаждения на бульваре Д. Сердича.

Ключевые участки на бульварах Тракторостроителей, Комсомольский, Шевченко, Калиновского характеризуются поврежденными насаждениями.

Среди скверов наилучшее жизненное состояние насаждений выявлено в благоустроенном сквере «Полянка». Здоровые насаждения также представлены в сквере по ул. Притыцкого (у ст. метро «Пушкинская»). Александровский сквер и сквер у церкви

М. Магдалины характеризуются здоровыми с признаками ослабления насаждениями. Ослабленными являются насаждения в сквере по ул. Бобруйская. Поврежденными насаждениями при минимальном благоустройстве отличается сквер по Партизанскому проспекту, у д. 144.

Парки представлены преимущественно здоровыми насаждениями с ИС 90-95% (рис. 6.15). Здоровыми с признаками ослабления (ИС=87%) являются насаждения в парке имени 50-летия Октября.

Анализ распределения деревьев по категориям состояния на ключевых участках, заложенных вдоль дорог, на бульварах, в скверах и парках г. Минск (по состоянию на 2007 г.), свидетельствует, что в наибольшей степени деревья повреждены вдоль дорог и на бульварах, где эффект влияния городской среды усугубляется воздействием дорог, как прямым – от загрязнений, поступающих с выхлопными газами автомобилей, так и косвенным, связанным с технологией содержания дорог (особенно в зимний период), изоляцией участков для произрастания деревьев, механическими повреждениями стволов при уходе за газонами и т.д.) (рис. 6.16, 6.17).



Рисунок 6.14 – Поврежденные зеленые насаждения вдоль ул. Радиальная



Рисунок 6.15 – КУ в Центральном детском парке им. Горького

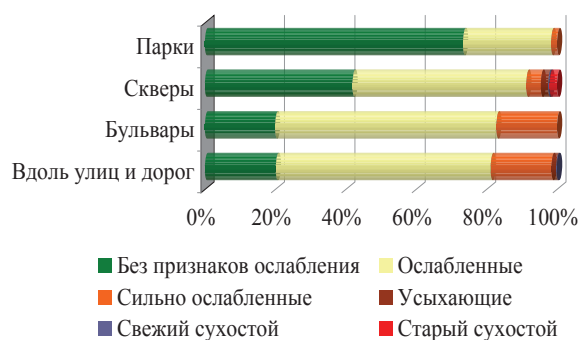


Рисунок 6.16 – Распределение деревьев в зеленых насаждениях различного функционального назначения по категориям состояния

При анализе зависимости состояния древесных насаждений от места их произрастания в придорожных насаждениях получен следующий ряд по улучшению их состояния: *деревья в лунках среди асфальта* < *деревья в первом ряду от дороги* < *деревья в однорядной посадке на газоне* < *деревья во втором ряду от дороги* < *деревья в третьем ряду от дороги*.

Анализ относительного возраста учетных деревьев и числа «отсутствующих» (удаленных при уходах) на ключевых участках вдоль дорог показал, что на момент обследования 31% деревьев заменен новыми экземплярами, а 10% – удалено после усыхания или повреждения.

При оценке зависимости состояния деревьев от расстояния до дороги учитывались только деревья однорядной посадки и первого от дороги ряда. Показано, что состояние деревьев прямо пропорционально расстоянию от ряда деревьев до проезжей части: чем меньше расстояние, тем хуже показатели состояния (рис. 6.18).

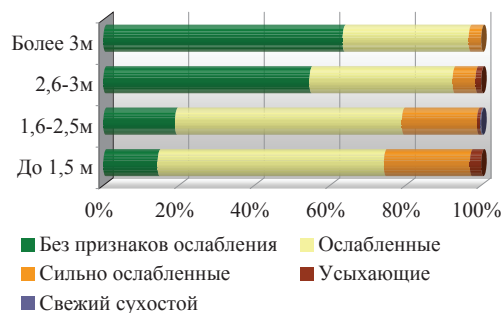


Рисунок 6.18 – Распределение учетных деревьев, произрастающих у улиц (дорог), по категориям состояния в зависимости от расстояния до дорожного полотна

Оценка *фитосанитарного состояния* показала, что в 2007 г. причинами ослабления состояния древесных насаждений города являются гнили и раны стволов, а также общие заболевания, ведущие к усыханию отдельных деревьев. При этом механические повреждения часто провоцируют

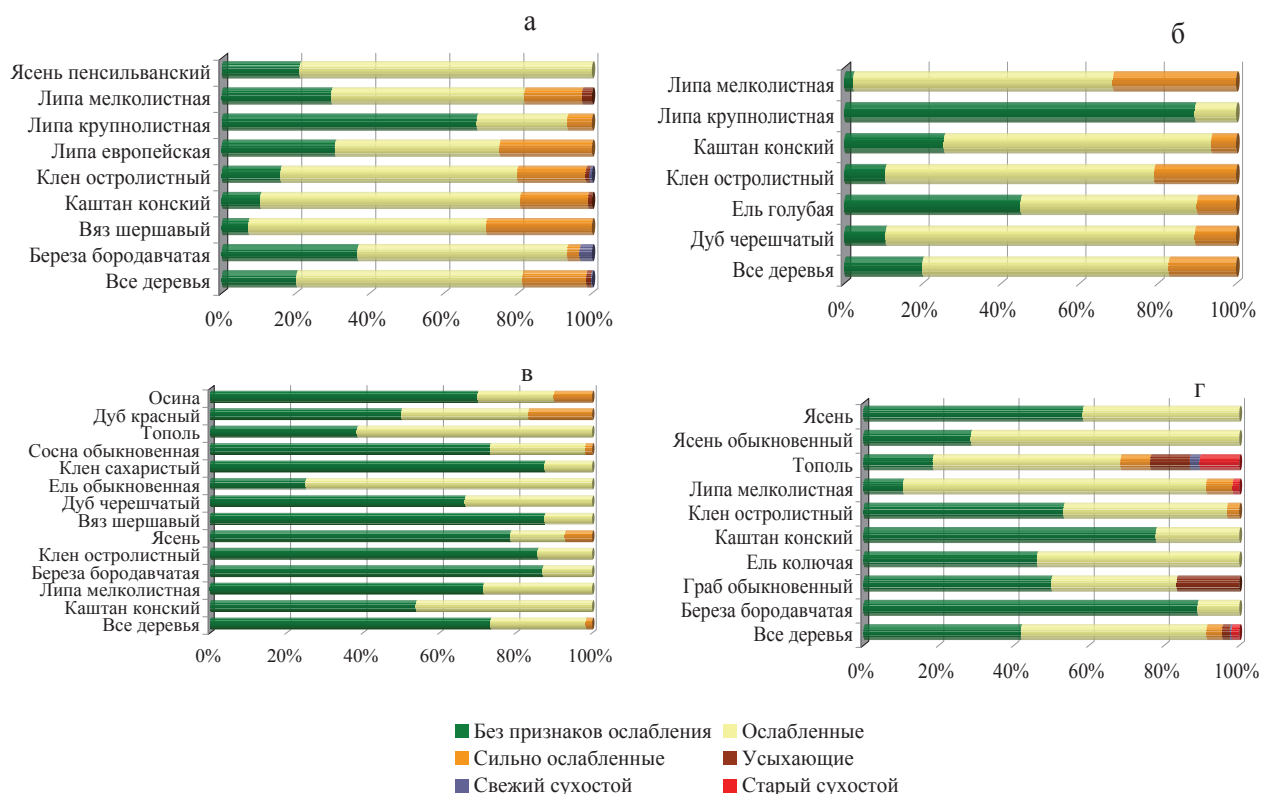


Рисунок 6.17 – Распределение деревьев различных пород в зеленых насаждениях г. Минск по категориям состояния: *а* – вдоль улиц и дорог, *б* – на бульварах, *в* – в парках, *г* – в скверах

развитие гнили и заселение вторичных стволовых вредителей. Болезни листы (некрозы, пятнистости) и стволовые гнили чаще развиты в насаждениях на бульварах и вдоль дорог.

Вспышек массового размножения насекомых в 2007 г. в зеленых насаждениях города не наблюдалось, поэтому насекомые-вредители не оказали заметного влияния на их состояние.

Эстетическая оценка деревьев меняется от одной категории насаждений к другой. Среди насаждений вдоль дорог преобладают деревья с отличной, хорошей и удовлетворительной оценкой. Для бульваров характерно увеличение доли деревьев в отличном состоянии по сравнению с насаждениями вдоль дорог (27 и 22%, соответственно), и уменьшение количества деревьев в крайне неудовлетворительном состоянии (2 и 4%, соответственно). На пунктах наблюдений в скверах 35% обследованных деревьев имеют «отличную», а 34% – «хорошую» эстетическую оценку. В парках более 80% деревьев находятся в отличном и хорошем состоянии (57 и 29%, соответственно).

Декоративность деревьев различных пород неодинаково проявляется в насаждениях разных категорий. По степени повышения эстетических качеств породы на пунктах наблюдений в 2007 г. распределились так:

в насаждениях вдоль дорог: *вяз шершавый – каштан конский – береза бородавчатая – липа мелколистная – липа европейская – клен остролистный – липа крупнолистная;*

на бульварах: *липа мелколистная – клен остролистный – дуб черешчатый – ель голубая – каштан конский – липа крупнолистная;*

в скверах: *тополь – липа мелколистная – граб обыкновенный – ясень обыкновенный – ясень пенсильванский – ель колючая – клен остролистный – каштан конский – береза бородавчатая;*

в парках: *тополь – каштан конский – ясень обыкновенный – сосна обыкновенная – липа мелколистная – клен остролистный – береза бородавчатая.*

Состояние газонного покрытия для КУ, заложенных в г. Минск в 2007 г., колебалось в весьма широких пределах. Хорошим состоянием отличаются газоны на проспекте Партизанском, бульваре Жуковского. Неудовлетворительное состояние газонных

травостоев выявлено на ул. Руссиянова, Казинца, Щорса, Кольцова, Ротмистрова, бульварах Шевченко, Д. Сердича, Тракторостроителей, в сквере по Партизанскому проспекту и ул. Притыцкого. На остальных КУ газоны находятся в удовлетворительном состоянии.

Крайне неудовлетворительное состояние травостоя наблюдается в формирующихся под воздействием интенсивного вытаптывания микрогруппировках: большеподорожниковой, спорышевой, однолетнемятликово-спорышевой, однолетнемятликово-большеподорожниковой и др. Наивысшие оценки качества газонного травостоя наблюдались в микрогруппировках с доминированием овсяницы красной.

При оценке жизненности (декоративности) газонов города были выявлены газоны, не выполняющие свои эстетические функции, на следующих КУ: ул. М. Богдановича, Казинца, Щорса, Кольцова, Радиальной, бульварах Шевченко, Д. Сердича, скверах по просп. Партизанский (у д. 144) и у церкви М. Магдалины. Высококачественные газоны отмечены на проспектах Победителей, Партизанском, ул. Ротмистрова, Комсомольском бульваре, бульваре Жуковского и в сквере «Полянка».

Объектами наблюдений *мониторинга охраняемых видов растений* являются популяции охраняемых в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь и занесенных в Красную книгу Республики Беларусь растений (в т.ч. грибов), а также среда их обитания.

Пункты наблюдений мониторинга охраняемых видов растений организуются, как правило, в границах ценотической популяции (ЦП) вида, т.е. части популяции вида в границах растительного сообщества (фитоценоза). Сеть пунктов мониторинга охраняемых видов растений приведена на рисунке 6.19.

К основным характеристикам состояния ценопопуляций охраняемых видов и мест их произрастания относятся такие параметры, как площадь, занимаемая ЦП, ее жизненность и степень проявления негативных воздействий (угроз) природного и/или антропогенного характера на состояние ЦП.

Жизненность ЦП (жизненное состояние) проявляется в степени устойчивости и продуктивности. Она оценивается по

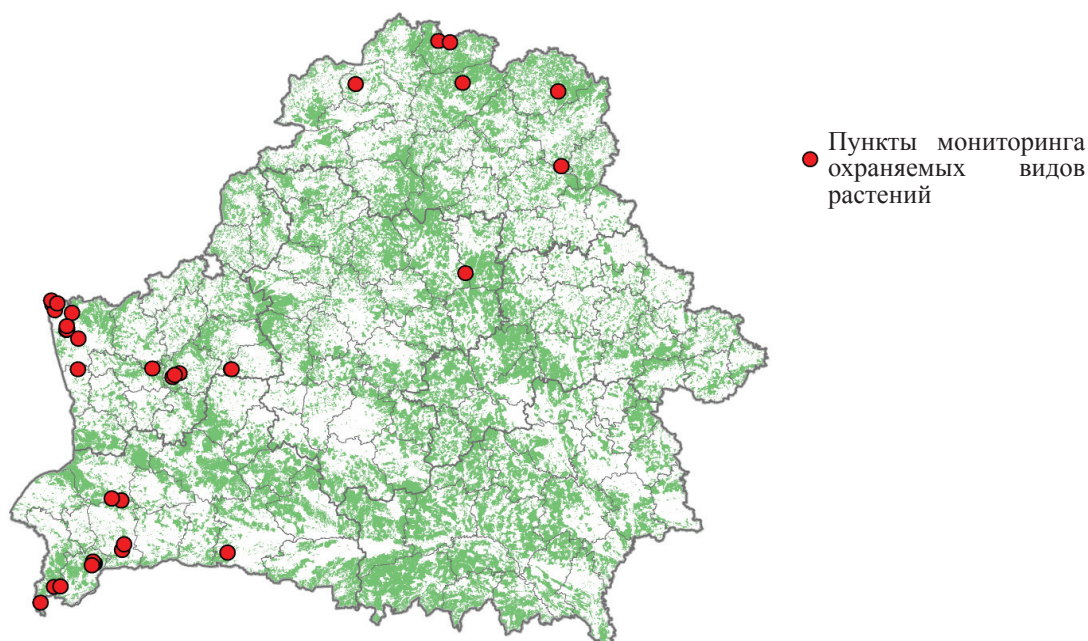


Рисунок 6.19 – Сеть ППН мониторинга охраняемых видов растений

совокупности показателей, основные из которых – возрастной состав, темп роста, численность, плотность, размеры взрослых особей и продуктивность ЦП.

В 2007 г. проведена оценка жизненности 50 ценопопуляций 27 видов охраняемых растений.

Результаты наблюдений 2007 г. позволяют квалифицировать состояние большинства обследованных ценопопуляций как «среднее» и «высокое». Экологическая ситуация в большинстве местопроизрастания охраняемых видов оценивается как нормальная.

Основными факторами угрозы для оцененных ЦП охраняемых видов являются: природные сукцессии, изменение уровня грунтовых вод, размножение фитофагов, перевыпас скота, рекреация, загрязнение мусором. При этом степень проявления негативного воздействия на состояние объектов мониторинга, как правило, имеет место в слабой (балл 1) или умеренной (балл 2) степени проявления. При уровне воздействия, оцененном баллом 1, реальной угрозы состоянию ценопопуляции не создается. Если уровень воздействия оценивается баллом 2, то возникает угроза постепенной деградации популяции, при снятии которой возможно полное ее восстановление.

Из всех наблюдаемых в 2007 г. объектов наибольшую озабоченность вызвало состояние ценопопуляции жирянки обыкновенной (ППН Гр-54 ООПТ «Новогрудский», склон

мелиоративного канала). Это вид I-й категории национальной природоохранной значимости, т.е. относится к числу видов, находящихся на грани исчезновения. В Беларуси жирянка растет в изолированных локалитетах за юго-восточной границей ареала. Всего описано 6 мест ее произрастания в Беларуси. Сегодня с большой долей уверенности можно говорить о существовании только двух местобитаний, инвентаризация которых показала угрожающее сокращение численности популяций и занимаемых ими площадей. Так, площадь ценопопуляции жирянки в Новогрудском районе в 1992 г. составляла около 0,1 га; на пробной площади 5 x 5 м (со средней плотностью 7 шт./м², максимальной – 40 шт./м²) насчитано 178 растений, из них 71 генеративное растение. По возрастному составу это была нормальная молодая популяция довольно высокой жизненности. Однако по результатам наблюдений в 2007 г. установлено, что общая площадь популяции сократилась до 13 м², а количество особей – до 30 шт. Причинами критического состояния популяции являются снижение уровня грунтовых вод вследствие осушительной мелиорации, выпас скота и природные сукцессии, в результате которых произошло задернение и закустаривание места произрастания жирянки. Все эти угрозы имеют высокую степень проявления и при сохранении существующего уровня нагрузки приведут к полной деградации данной

ценопопуляции редкого охраняемого вида.

Мониторинг ресурсообразующих видов растений – система регулярных наблюдений с целью оценки их состояния, качества среды произрастания и прогноза изменения в будущем при существующих или иных уровнях эксплуатации и воздействия, а также информационного обеспечения принятия управленческих, проектных и технологических решений в области сохранения и рационального использования ресурсов растительного мира, лесного хозяйства, экологической безопасности населения.

Объектами мониторинга в 2007 г. являлись ресурсообразующие виды ягодных растений: брусника, голубика, клюква болотная и черника.

Мониторинг *ресурсообразующих видов ягодных растений* проводился на 14 ППН, заложенных в 2006-2007 гг. в Гомельской (8 ППН), Могилевской (3 ППН) и Витебской (3 ППН) областях. Выборочное маршрутное обследование ягодников проводилось в Гомельском, Василевичском, Лельчицком, Милошевичском лесхозах. Всего обследовано 247 га угодий. Заложено 11 временных пробных площадей (0,10 га) для определения урожая и проективного покрытия ягодных зарослей.

Установлено, что после исключительно теплой погоды в декабре 2006 г. и марте 2007 г. произошло набухание и даже разрывание цветочных почек всех видов ресурсообразующих ягодных растений. После возвращения морозов имел место массовый отпад цветочных почек как зимой, так и в конце апреля – начале мая 2007 г., что в значительной степени снизило потенциальный урожай ягод. Очень высокий урожай клюквы болотной в 2006 г. также отрицательно повлиял на ее урожай в 2007 году.

Результаты наблюдений в целом подтвердили прогноз урожая ресурсообразующих видов ягодных растений на 2007 г. по учету их цветков. В южной и северной частях Беларуси был низкий урожай всех видов ягодных растений, в центральной части республики – средний урожай черники и брусники и низкий клюквы и голубики, хотя фактический процент сохранности завязи всех видов ягодных растений по всем ППН оказался выше прогнозируемого.

Выборочное маршрутное обследование зарослей ресурсообразующих видов ягодных растений в районах расположения ППН (в Гомельском, Василевичском, Лельчицком и Милошевичском лесхозах), а также материалы временных пробных площадей показали, что местами, на юге республики урожай черники был средним. К таким местам относятся черничные и чернично-долгомошные ассоциации сосновых и сосново-березовых лесов с полнотой древостоя не ниже 0,7, прилегающие к болотным массивам. По-видимому, микроклимат в этих фитоценозах оказался более благоприятным для плодоношения черники.

При выборочном обследовании состояния зарослей ягодников в районах массовых заготовок значительных повреждений ягодных кустов при сборе ягод не выявлено. Плотность почвы на глубине 10-15 см не превышала 22 кг/см². Балл состояния зарослей на отдельных площадях колебался от 0 до 1, повреждаемость ягодных зарослей не превышала 10%. Это связано, в первую очередь, с низким урожаем ягод в 2007 г. и, как следствие, низкой нагрузкой на ягодные угодья.

Изменение климата и усиление антропогенной нагрузки на лесные экосистемы существенно влияет на ресурсный потенциал съедобных грибов.

Для ведения мониторинга *ресурсообразующих видов грибов* разработан проект сети пунктов наблюдений с учетом объемов ресурсов грибов по каждой области. Для каждой области (геоботанического округа) выбираются по 1-2 ключевых лесхоза, в которых проектируются и закладываются от 4 до 6 ППН (табл. 6.3).

В 2007 г. на территории Кореневской экспериментальной лесной базы Института леса НАН Беларуси в Кореневском лесничестве (кв. 195 и 407) в мшистых и мшисто-черничных сосняках и березняках заложено 4 ППН для мониторинга ресурсообразующих видов дикорастущих грибов.

В связи с очень низким урожаем грибов в 2007 г. для выбора места закладки ППН по отдельным видам грибов использовались данные, полученные в 2006 г. сотрудниками лаборатории пищевых и лекарственных ресурсов леса Института леса НАН Беларуси.

Учеты урожая плодовых тел грибов проводились еженедельно с июня по октябрь. Результаты учетов показали, что урожай ресурсообразующих видов грибов на ППН в 2007 г. был очень низким, а урожай опенка осеннего на всех четырех пунктов наблюдений полностью отсутствовал.

В последующие годы необходимо расширить сеть мониторинга в различных регионах Беларуси. Это позволит корректировать допустимые объемы заготовок ягод и грибов, контролировать состояние ягодников и грибоносных площадей с целью рационального и неистощительного использования этих ценных пищевых ресурсов леса.

Таблица 6.3 – Проектируемая сеть мониторинга ресурсообразующих видов грибов

Область	Количество ППН по видам грибов, шт.				Всего по области
	Белый гриб	Подосиновик	Лисичка обыкновенная	Подберезовик	
Брестская	1	1	2	1	5
Витебская	2	1	2	1	6
Гомельская	2	1	2	1	6
Гродненская	1	1	2	1	5
Минская	2	1	2	1	6
Могилевская	1	1	1	1	4
Всего по республике	9	6	11	6	32

Примечание: если на одном ППН встречается несколько видов грибов, число ППН пропорционально сокращается