

1
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

<http://www.elmag.uran.ru>



БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



Петр I. Екатерина I
Жан-Марк Натье, 1717

2024

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© Коллектив авторов, 2024

УДК 712.4

М.Ж. Нурушев¹, Н.К. Куанышбаев², Т.О. Дарибай³

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА АСТАНЫ

1. Международный университет Астана, Астана, Казахстан
2. ТОО «Жасыл Жер», Астана, Казахстан
3. Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

В работе представлен анализ таксономический состав древесно-кустарниковых растений города Астаны, который насчитывает 171 видов и сортов. По шкале санитарного состояния насаждений большинство растений изученных видов доминантов относится к I категории без признаков ослабления, с густой кроной, зеленой листвой, без усыхания и повреждений. Среди насаждений наиболее благополучными в отношении лесопатологического состояния являются Ива белая и Тополь черный.

Ключевые слова: древесно-кустарниковые растения, камеральная обработка, климат, почва, Береза обыкновенная, Ива белая, Тополь черный.

M.Zh. Nurushev¹, N.K. Kuanysbbaev², T.O. Daribay³

ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF GREEN PLANTATIONS IN THE CITY OF ASTANA

1. Astana International University, Astana, Kazakhstan
2. Zhasyl Zher LLP, Astana, Kazakhstan
3. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

The paper presents an analysis of the taxonomic composition of trees and shrubs in Astana, which includes 171 species and varieties. According to the scale of the sanitary condition of plantings, most of the plants of the studied dominant species belong to category I without signs of weakening, with a dense crown, green foliage, without drying out and damage. Among the plantings, the most favorable in terms of forest pathology are White Willow and Black Poplar.

Key words: trees and shrubs, office cultivation, climate, soil, Common Birch, White Willow, Black Poplar common birch, white willow, black poplar.

Глобальная стратегия сохранения растений обязывает страны – участницы, ратифицировавшие Конвенцию о биологическом разнообразии, разработать Национальные стратегии сохранения растений, обеспечивающих выполнение Стратегического плана по сохранению биоразнообразия [2-5].

Климат района города Астаны резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения.

Температура воздуха. Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета. Как видно из таблицы 1, средняя месячная температура самого холодного месяца года января составляет -17,2 градуса, а самого теплого июля +20,3 градуса.

Таблица 1. Среднемесячная и годовая температура воздуха в г. Астана

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17,2	-16,2	-10,9	2,1	12,4	17,8	20,3	17,8	11,3	2,5	-7,6	-14,7	1,6

В отдельные, очень суровые зимы, температура может понижаться до -49..-52°C (абсолютный минимум). В жаркие дни температура может повышаться до 42°C тепла. Расчетная температура воздуха, в самой холодной пятидневке по г. Астана: -35°C.

Атмосферные осадки. Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год по г. Астана, равно 326 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно, наибольшее их количество выпадает в теплый период (май-сентябрь) – 238 мм. Среднегодовая высота снежного покрова составляет 22 см, запас воды в снеге 67 мм.

Ветер. Для исследуемого района характерны частые ветры, дующие преимущественно в юго-западном и северо-восточном направлениях. Среднегодовая скорость ветра равна 4,8 м/сек. Наиболее сильные ветры дуют в зимние месяцы. Летом ветры имеют характер суховеев. Количество дней с ветром в году составляет 280-300.

Глубина промерзания грунтов. Нормативная глубина промерзания по СНиПу «Градостроительство. Климатология и геофизика» для г. Астаны – 205 см. Средняя глубина проникновения «0» в почву – 234 см (проникновение бывает обычно в марте).

Влажность воздуха. Среднемесячные величины относительной влажности воздуха достигают своих минимальных значений в мае-июне (54-56%), максимальных – в зимний период (83-84%). Количество дней с влажностью воздуха менее 30% составляет около 30 в год. В летний период низкая влажность воздуха и высокая его температура, вызванные частыми атмосферными засухами, обуславливают снижение запасов влаги в почвах до уровня, недоступного для растений. Этому во многом способствует повышенная транспирация влаги растениями при высоких температурах воздуха и особенно при

суховях.

Одним из приоритетных направлений деятельности в городском озеленении является инвентаризация растений, служащая основой для оценки разнообразия видов и сообществ и базой для разработки научных подходов к сохранению и повышению устойчивости лесных экосистем Казахстана.

Согласно плану проводимых исследований были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведение подготовительных работ:

- сбор материалов и данных, составление цифрового плана квартальной сети;

- изучение шаблона электронного цифрового паспорта в ГИС системе;

2. Осуществление полевых работ:

- натурная таксация насаждений методом поперечного перечета и оценка санитарного состояния;

- пространственное размещение зеленых насаждений с точностью 1:2000 масштаба (0,2 м) в мобильной ГИС системе;

- определение всех необходимых таксационных показателей (порода, возраст, высота, диаметр, вид повреждения, хозяйственное распоряжение) для дальнейшей обработки материалов и занесение их в электронный паспорт в ГИС системе;

- включение (закрепление) в электронный паспорт передвижной системы ГИС фотографий исследуемого ствола дерева с кроной объектов зелёных насаждений (занесённых в Красную книгу, аварийных, больных, угнетённых);

- выполнение синхронизации результатов полевых работ с единой базой геоданных ГИС системы по завершению полевого дня.

3. Выполнение камеральных работ:

- внесение полевых данных в ГИС систему с использованием материалов аэрофотосъемки (ортофотоплана) методом сличения, а также пропусков в атрибутивной информации электронного паспорта.

- анализ полученных данных, планирование хозяйственных мероприятий в зеленой зоне населенных пунктов, написание пояснительной записки.

4. Проведение инвентаризации и лесопатологического обследования нижеследующих групп зеленых насаждений осуществлялось согласно реестру зеленых насаждений, по форме согласно приложению к Типовым Пра-

вилам содержания и защиты зеленых насаждений, утвержденных приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 235, с выделением:

- древесная растительность;
- кустарниковая растительность (в том числе живая изгородь);

5. Работы по инвентаризации зелёных насаждений (подеревный пере-чет) подразумевает учёт объектов озеленения с подробным описанием коли-чественных и качественных характеристик, а также графическое отображе-ние каждого элемента озеленения в ГИС системе.

6. Работы по лесопатологическому обследованию зеленых насаждений подразумевает специальное обследование на наличие вредителей (насеко-мых), признаков и очагов болезней, признаков поражения грибковыми забо-леваниями (паразитами) стволов, корневой системы и кроны. В случае выяв-ления вышеперечисленных признаков внесение информации в паспорт объ-екта, а также прикрепление фотографий.

7. Разработка рекомендаций и концепции озеленения по ежегодной по-садке и уходу за растениями (деревья, кустарники, цветники, газоны и др.);

- разработка карты-схемы экологической дифференцированности (зо-нирования) территорий;

- предложение эффективных ассортиментов древесных и цветочно-декоративных растений, соответствующих экологической специфичности зо-нирования территорий города.

8. Все вышеизложенные пункты должны быть отображены в ГИС системе.

Поставленные задачи соответствуют концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг. для сохранения и устой-чивого использования возобновляемых растительных ресурсов страны [3].

Подготовительный этап. Во время подготовительного этапа производился сбор исходных данных для проведения инвентаризации: схема расположения объекта в городе, граница, площадь и классификация объекта, установление его статуса и ответственного землепользователя, административно-территориаль-ная принадлежность озелененной территории, определение функционального назначения земельного участка.

Материал и методы исследования. Для проведения инвентаризации г. Астаны от управления архитектуры, градостроительства и земельных отно-шений г. Астаны был получен доступ к геоинформационному центру города

(логины, пароли), разработана инструкция по порядку проведения и оформления материалов инвентаризации и лесопатологического обследования состояния зеленых насаждений на территории г. Астаны.

Инструкция по системе сбора, накопления и обработки информации о зеленых насаждениях предполагает ее электронную обработку и использование современных методов и ГИС-технологий при составлении картографических и табличных материалов.

Учет зеленых насаждений осуществляется посредством инвентаризации зеленых насаждений, расположенных в границах учетного объекта, с целью определения породного состава, возраста, их количественных и качественных характеристик. Учетным объектом признается земельный участок, имеющий установленные границы и предоставленный в пользование, владение, распоряжение юридического лица. При проведении инвентаризации зеленых насаждений в границах г. Астаны учетным объектом может являться административный район города или любой другой земельный участок, закрепленный за каким-либо ответственным владельцем.

Согласно инструкции работы осуществляются в следующем порядке:

- В зависимости от площади учетного объекта для удобства проведения инвентаризационных работ вся его территория разбивается на условные учетные участки (кварталы). Один объект может иметь несколько кварталов. Каждому кварталу присваивается порядковый номер;

- Натурная таксация зеленых насаждений объекта осуществляется в специальном приложении «Field Maps», данные представляются как файловая база геоданных – БГД (gdb) в реальных географических координатах (в градусах, WGS 84);

- В БГД все пространственные объекты, масштабом 1:2000 представляются в виде объектов с атрибутами, объединенными в классы (feature class) при сходной геометрии (точка, линия или полигон) по подтипам (subtype) на основании классификатора объектов. Классы объектов, в свою очередь, объединяются в наборы классов объектов (feature dataset). Карта сопровождается метаданными;

- В приложениях работы с картой (например, в ArcMAP) используются значения кодов; они хранятся как домены всей базы геоданных. На один и тот же домен могут ссылаться соответствующие поля разных классов объектов;

- Структура файловой БГД, масштаба 1:2000 соответствует классифи-

каторам объектов карты данных масштабов и включает следующую информацию:

- участки проведения работ по инвентаризации;
- дорожно-тропиночная сеть;
- контуры зданий или сооружений внутри квартала;
- название улиц внутри квартала и примыкающие к нему;
- деревья, кустарники;
- кустарники (живая изгородь);

При проведении инвентаризации учету подлежали следующие виды зеленых насаждений: деревья, кустарники, живые изгороди.

Однородные участки насаждений и линейные (рядовые) посадки могут объединяться в единый участок – выдел. Характеристика выдела осуществляется по средним таксационным показателям с указанием количества деревьев или кустарников. Деревья и кустарники, находящиеся внутри однородной группы или участка и отличающиеся по своим таксационным показателям от основного насаждения более чем на 20% выделяются и описываются отдельно.

Особо ценные породы деревьев и кустарников (уникальные, исторические, отличающиеся по своим эстетическим и другим признакам), а также погибшие, аварийные и назначенные к вырубке, также выделяются и описываются отдельно.

Инвентаризация зеленых насаждений может проводиться одним из следующих методов:

- подеревный пересчет с объединением однородных насаждений в выделе;
- площадная таксация (участки естественного возобновления, газоны, цветники, альпинарии (рокарии) и пр.);
- линейная таксация (живые изгороди).

Оценка категории санитарного состояния насаждений (по шкале санитарного состояния деревьев) проводилась по методу [12], который состоит из следующих категорий:

I – без признаков ослабления: крона густая, листва зеленая, усыхания и повреждений нет.

II – ослабленные: крона слабо ажурная; листва рано опадает или обедена до 25 процентов; усыхание отдельных ветвей; местное поражение ствола и корневых лап; единичные водяные побеги.

III – сильно ослабленные: крона сильно ажурная; листва очень мелкая,

светлая, рано желтеет и опадает, прирост очень слабый или отсутствует; усыхает до 2/3 кроны повреждение ствола и корневых лап на 2/3 их окружности; сокотечение на стволах и скелетных сучьях; попытки поселения или местные поселения стволовых вредителей; обильные водяные побеги; плодовые тела грибов на стволе.

IV – усыхающие: усохло или усыхает более 2/3 кроны; повреждение более 2/3 окружности ствола и корневых лап; признаки заселения стволовыми вредителями; усыхающие водяные побеги.

V – свежий сухостой (текущего года): листва усохла, увяла или отсутствует; частичное опадение коры; признаки заселения или вылета стволовых вредителей.

VI – старый сухостой (прошлых лет): листва отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; вылетные отверстия стволовых вредителей; под корой грибница дереворазрушающих грибов.

Для определения видового ассортимента древесно-кустарниковых растений применяется определитель PlantNet, а также определители деревьев и кустарников [13, 14].

В общей сложности г. Астана был поделен на 4 существующих района и 330 участков, в том числе в разрезе административных районов: район Есиль – 121, район Алматы – 86, район Сарыарка – 74, район Байконур – 49.

Нами осуществлен сбор исходных данных для проведения инвентаризации зеленых насаждений на территории г. Астаны. Составлен план полевых работ в соответствии с техническим заданием, составлены должностные инструкции для полевых работников, верификаторов, координатора полевых бригад, составлены схемы расположения объекта в городе, граница, площадь и классификация объекта, установлены статус объекта, ответственные землепользователи, административно-территориальная принадлежность озелененной территории. Перед началом полевых и камеральных работ проводилась 2-х недельная техническая учеба и тренировка исполнителей работ со сдачей зачета.

На каждый объект озеленения составлялись инвентаризационные ведомости.

Графа 1 – инвентарный номер. Присваивается каждому объекту озеленения в пределах уличных кварталов, исходя из принятого порядка и маршрута ведения натурно-таксационных работ. Литерация производится в разре-

зе каждого землепользователя. Присваиваются по порядку, начиная от 1 в возрастающем порядке, и в разрезе типов зеленых насаждений.

Графа 2 – тип насаждений. Может быть представлен куртинами, одиночными деревьями, живыми изгородями, кустарниками, линейными (рядовыми) посадками, газонами и цветниками.

Графа 3 – количество деревьев или кустарников. Приводится в штуках для куртин, линейных (рядовых) посадок, кустарников, а также розариев с указанием составляющих пород и их средних таксационных показателей. Площадь газонов, цветников и альпинариев (рокариев). Определяется в квадратных метрах. Протяженность живой изгороди. Учитывается в погонных метрах и отмечается на плане условным знаком.

Графа 4 – видовой состав. Указывается в основном по родовой принадлежности. Видовое название пород определяется эстетическими и экологическими качествами (оригинальная форма кроны, осенний колорит, зимний убор, фитонцидность и пр.). При электронном обобщении результатов инвентаризации названия видов должны приводиться на казахском, русском и на латинском языках, и в индексной числовой формуле для обеспечения эффективной обработки информации.

Графа 5 – высота. Определяется высотомером и другими угломерными инструментами, а также глазомерно, для древесных пород и с градацией 0,5 м для кустарников. Допустимое отклонение в определении высоты ($\pm 10\%$).

Графа 6 – диаметр. Измеряется на высоте груди (1,3 м) с использованием мерной вилки и других методов, включая глазомерный. Для деревьев диаметром до 16 см принята двухсантиметровая ступень толщины, а для деревьев диаметром свыше 16 см – четырехсантиметровая. Допустимое отклонение ± 1 ступень толщины.

Графа 7 – возраст. Устанавливается с градацией в половину класса возраста. Классы возраста основных древесных пород и кустарников, а также их распределение по группам возраста. В природе определение возраста деревьев и кустарников осуществляется с помощью возрастного бурава, по срезам, спилам и пням срубленных деревьев, а также визуально по совокупности нескольких признаков: размер годичного прироста, состояние и форма ствола, коры, ветвей первого порядка, кроны в целом и другим показателям. Заполняется допустимое отклонение в определении возраста - половина класса возраста.

Графа 8 – состояние. Определяется по всем деревьям, кустарникам,

живым изгородям, газонам и цветникам с учетом их декоративности. Состояние объекта заполняется в соответствии с формами: для деревьев, кустарников, живой изгороди, проставляется индекс категории сохранности кроны и критерии их классификации.

Графа 9 – наличие вредителей и болезней, определяется визуальным методом. Перечень наиболее часто встречающихся вредителей и болезней древесных насаждений.

Графы 10 и 11 – Категории насаждений, в административном делении по существующим районам города (рис. 1): Алматы, Байконур, Есиль, Сарыарка.

Графа 12 – Статус и фиксация исполнителя. Состояние мониторинга объекта наблюдений, предусмотрены два варианта статуса: отработан и не отработан.

Графа 13 – примечание. В этой графе отмечаются признаки и дополнительная характеристика отдельных деревьев, насаждений и кустарников, не нашедшие отражения в таксационном описании объекта (это может быть раздвоенность стволов, деревья и насаждения, уже подвергшиеся омолаживанию, созданные прививками, больные, поврежденные вредителями и т.п.), так же могут указываться хозяйственные мероприятия.

Результаты инвентаризации и лесопатологического обследования г. Астаны.

Проведены работы по инвентаризации древесно-кустарниковых насаждений обследуемых территорий. Проведено рекогносцировочное обследование участков согласно карты – схемы Есильского района г. Астаны (рис. 1).

В процессе работы полевыми работниками определялись следующие характеристики насаждений: местоположение, тип и вид насаждения, высота, возраст, диаметр, санитарное состояние и др. В системе ГИС Field Maps полевыми работниками внесено 352 948 паспортов для объектов зеленых насаждений, из них:

1. Дерево/кустарник – 316 847 объектов;
2. Кустарник (живая изгородь) – 6 170 объектов;
3. Цветники – 3 434 объектов;
4. Газоны – 26 298 объектов;
5. Зеленый массив, рощи – 199 объектов.

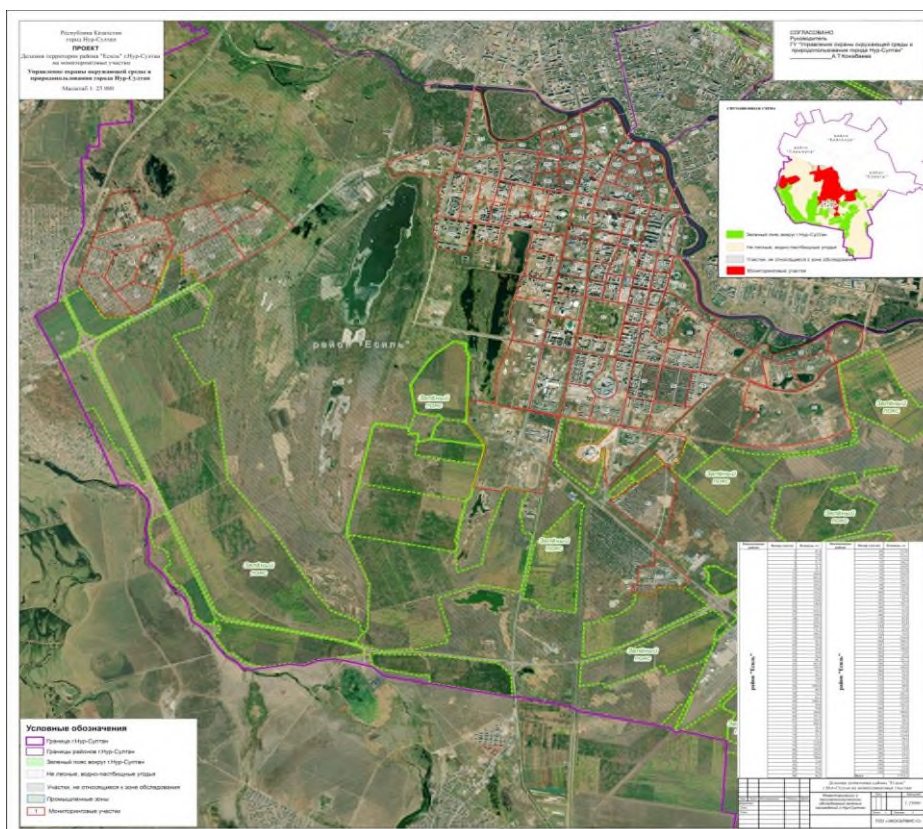


Рис 1. Карта-схема Есильского района г. Астаны.

Древесно-кустарниковые сообщества проинвентаризированных участков характеризуются доминированием березы повислой, вяза низкого (мелколистный), вяза шершавого, ели европейской (обыкновенной), ели колючей, ивы белой, караганы древовидной, клена американского (ясенелистного), клена красного, липы сердцевидной (мелколистной), сирени обыкновенной, сосны обыкновенной, тополя черного (табл. 2).

Таблица 2. Доминирующие виды древесно-кустарниковых растений

Название вида	Количество	Соотношение от общего количества (%)
Береза повислая	4 813	5,0
Вяз низкий (мелколистный)	2 125	2,2
Вяз шершавый	1 889	2,0
Ель европейская (обыкновенная)	6 708	7,0
Ель колючая	2 330	2,4
Ива белая	8 782	9,1
Карагана древовидная	1 132	1,2
Клен американский (ясенелистный)	3 375	3,5
Клен красный	1 615	1,7
Липа сердцевидная (мелколистная)	1 569	1,6
Сирень обыкновенная	2 100	2,2
Сосна обыкновенная	15 831	16,4
Тополь чёрный	6 214	6,4
	58483	60,7

Общее количество проинвентаризированных растений составило 316 847 штук растений. Из них были выявлены доминирующие 13 видов растений, которые составили большую часть – 60,7%, то есть 192326 штук растений, от общей суммы изученных растений. Доля участия каждого среди доминирующих видов к общему количеству древесно-кустарниковых растений в процентах приведены в диаграмме 1.

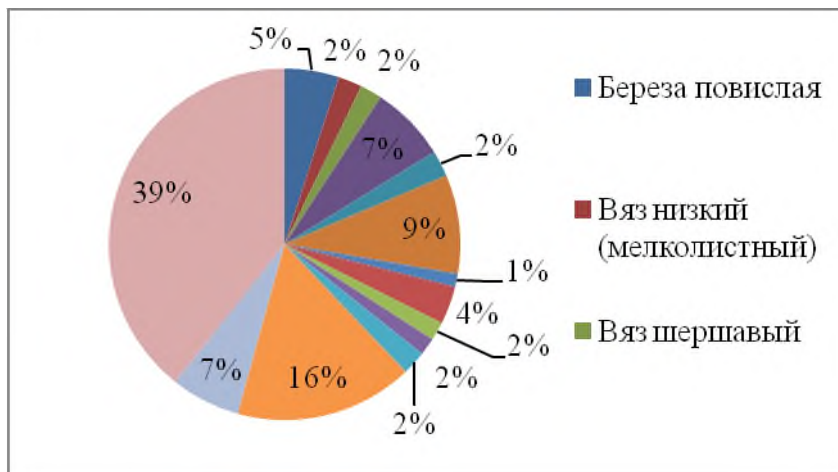


Диаграмма 1. Доля участия доминирующих видов к общему количеству древесно-кустарниковых растений.

Результаты инвентаризации. Согласно методике [12], оценка категории санитарного состояния насаждений (по шкале санитарного состояния деревьев) ранжируется на категории (раздел методы исследований):

Категория I – без признаков ослабления;

Категория II – ослабленные;

Категория III – сильно ослабленные;

Категория IV – усыхающие;

Категория V - свежий сухостой (текущего года);

Категория VI - старый сухостой (прошлых лет).

К 1-й категории «здоровые» относятся деревья без признаков ослабления, с нормальным развитием и без повреждений (нормальное облиствление кроны и высокая декоративность, интенсивный прирост побегов, вредители и болезни отсутствуют; рисунок 2).

К 2-й категории «ослабленные» относятся деревья и кустарники с незначительными повреждениями или с однобоким разветвлением кроны, средняя декоративность до 10% сухих сучьев, слабое угнетение (меньше листовая пластина или хвоя), поврежденные на 25% вредителями и болезнями;

рисунок 3А).

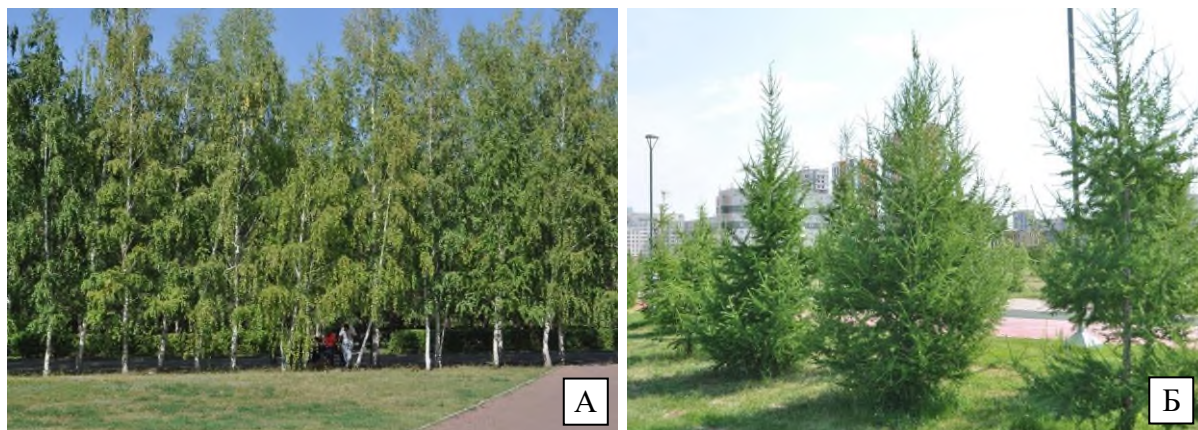


Рис. 2. Насаждения березы повислой (А) и лиственницы сибирской (Б), отнесенные к 1-ой категории.

К 3-й категории «угнетенные» - относятся часто суховершинные, с наличием значительной депрессии в развитии и механических повреждений (дупел и сухих веток до 50%), слабое облиствление (охвоение), не декоративные, повреждены вредителями и болезнями до 50%, (рис. 3 Б).



Рис. 3. Насаждения вяза мелколистного, отнесенные к 2-й (А) и 3-й (Б) категориям.

К 4-й категории «усыхающие» относятся деревья с очень развитым процессом отмирания, наблюдается массовое (более 50%) повреждение объекта вредителями и болезнями (рис. 4А).

К 5-ой категории «сухостой» относится полностью погибшее дерево или кустарник, подлежащие первоочередной вырубке (рис. 4Б).

К 6-ой категории «аварийное» относятся деревья, создающие угрозу падения на проезжие части дорог, тротуары, здания и т.п. Подлежат первоочередной уборке (рис. 5).

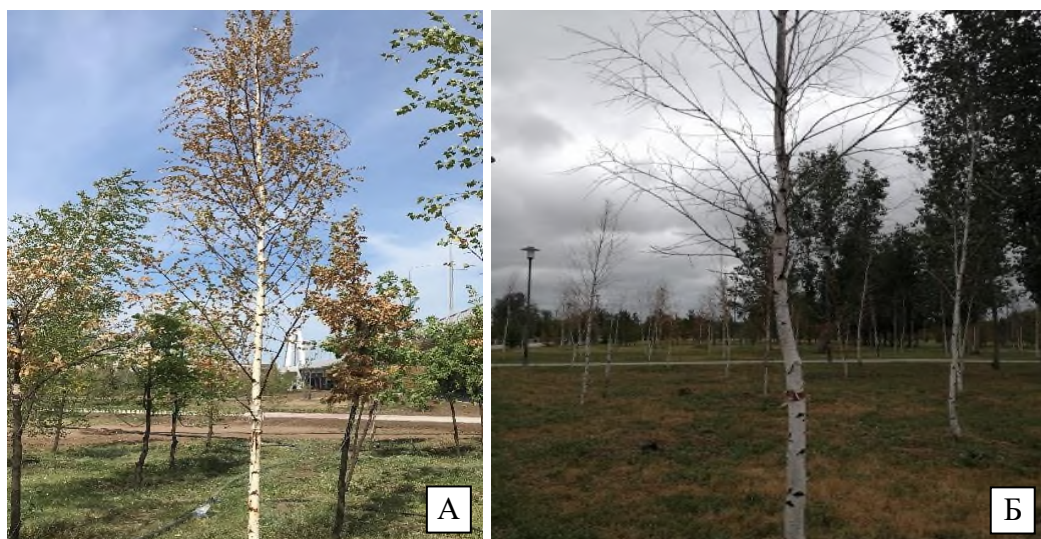


Рис. 4. Береза повислая, отнесенная к 4-й категории «усыхающие» (А) и 5-й категория состояния «сухостой» (Б).



Рис. 5. Вяз мелколистный, относящийся к 6-й категории; состояние «аварийное».

Ниже нами приводятся предварительные результаты лесопатологического анализа наиболее распространенных в озеленении видов растений.

Береза повислая (диаграмма 2А). В процентном соотношении у березы повислой к 1 категории отнесены 87,2 % растений, к 2 категории 8,5 %, к 3 категории 1,4 %, к 4 категории 1,5 %, к 5 категории 0,9%, к 6 категории 0,6% растений.

Ель европейская (обыкновенная). В процентном соотношении у ели европейской к 1 категории отнесены 84,1 % растений, к 2 категории 10,4 %, к 3 категории 2,1 %, к 4 категории 2,4 %, к 5 категории 0,8%, к 6 категории 0,2% растений, иллюстрация приведена в диаграмме 2Б.

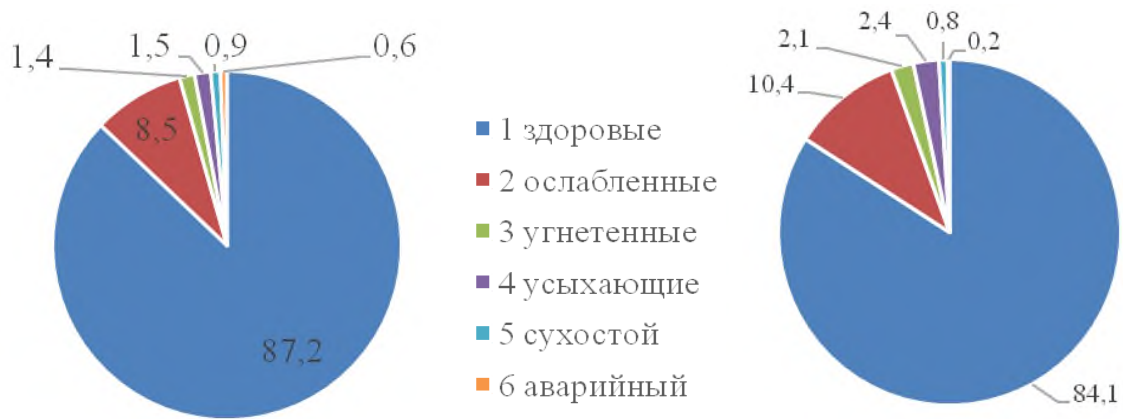


Диаграмма 2. Соотношение категорий состояния березы повислой (А) и ели европейской (Б), (%).

Ива белая. Присутствуют все категории. 1 категории отнесены 93,8 %, 2 категории 4,4 %, к 3 категории 0,5 %, к 4 категории 0,7 %, к 5 категории 0,3 %, к 6 категории 0,3% растений. Ива белая отмечается как наиболее благополучное растение в отношении лесопатологического состояния.

Сосна обыкновенная (диаграмма 3А). В процентном соотношении у сосны обыкновенной к 1 категории отнесены 81,2 % растений, к 2 категории – 13,5 %, к 3 категории – 1,9 %, к 4 категории 2,7 %, к 5- 0,5 %, к 6 категории относятся 0,2% растений.

Тополь черный. В процентном соотношении у тополя черного к 1 категории отнесены 93,2 % растений, к 2 категории 4,2 %, к 3 категории 0,5 %, к 4 категории 0,8 %, к 5 категории 1,2 %, к 6 категории 0,1% растений, иллюстрация приведена в диаграмме 3Б.

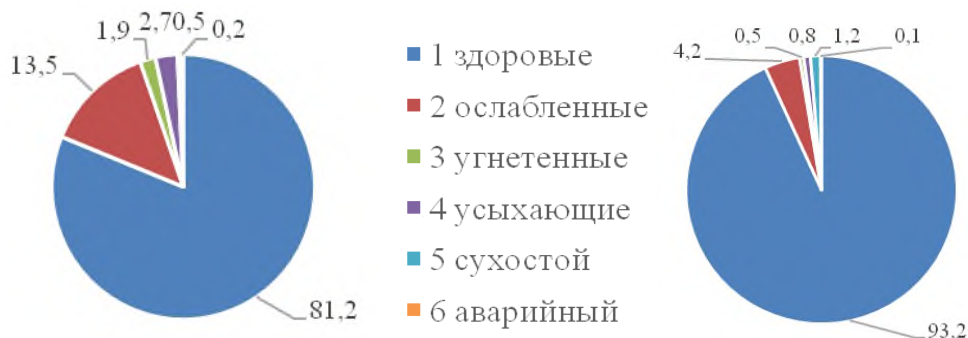


Диаграмма 3. Соотношение категорий состояния сосны обыкновенной (А) и тополя черного (Б), (%).

Тополь черный, также характеризуется, как наиболее благополучное растение в отношении лесопатологического состояния. В таблице 3 приводятся сводные данные анализа санитарного состояния изученных доминиру-

ющих видов древесно-кустарниковых растений.

Таблица 3. Анализ процентного соотношения категорий санитарного состояния доминирующих видов деревьев

Название вида	Состояние (категории), % растений					
	1	2	3	4	5	6
Береза повислая	87,2	8,5	1,4	1,5	0,9	0,6
Ель европейская (обыкновенная)	84,1	10,4	2,1	2,4	0,8	0,2
Ивы белая	93,8	4,4	0,5	0,7	0,3	0,3
Сосна обыкновенная	81,2	13,5	1,9	2,7	0,5	0,2
Тополь чёрный	93,2	4,2	0,5	0,8	1,2	0,1

Данные показывают, что все виды деревьев характеризуются всеми категориями лесопатологического состояния, однако большинство растений по шкале санитарного состояния насаждений относится к I категории без признаков ослабления, с густой кроной, зеленой листвой, без усыхания и повреждений.

Среди насаждений наиболее благополучными в отношении лесопатологического состояния отмечаются Ива белая и Тополь черный.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что в г. Астана таксономический состав древесно-кустарниковых растений насчитывает 171 вид и сорт, которые включают и единичные экземпляры. Общее количество проинвентаризированных насаждений составило 316 847 штук растений. Из них были выявлены доминирующие 13 видов растений, которые составили большую часть - 60,7% (192 326 штук) растений от общей суммы обследованных растений.

Большинство растений изученных видов доминантов по шкале санитарного состояния насаждений относится к I категории без признаков ослабления, с густой кроной, зеленой листвой, без усыхания и повреждений.

Среди насаждений наиболее благополучными в отношении лесопатологического состояния отмечаются Ива белая и Тополь черный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абаимов В.Ф. Дендрология: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «Лесное хозяйство». Москва: Академия, 2009. 368с.
2. Глобальная стратегия сохранения растений и Конвенция о биологическом разнообразии. Источник доступа: <http://www.bgci.org>.
3. Конвенция о биологическом разнообразии. Рио-де-Жанейро, 1992. [Электр. ресурс].

URL: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=55)

4. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы. УП РК от 14 ноября 2006 года N 216.
5. Convention on Biological Diversity / Conference of the parties to the Convention on Biological Diversity. Hague, 2002.
6. Об установлении границ районов города Астаны – столицы Республики Казахстан. Постановление Правительства РК от 16 марта 2018 года № 131.
7. Перечень департаментов статистики 2021. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Численность населения Казахстана по отдельным этносам на начало 2021 года. Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК.
8. Департамент АИС ГЗК и информационной безопасности. Дата обращения: 13 мая 2019. Архивировано 13.05.2019 г.
9. Генеральный план 2013 года. Дата обращения: 04.04. 2018. Архивировано 05.04. 2018 г.
10. Об изменении границ города Астаны. Архивировано 20 февраля 2017 года.
11. Закон Республики Казахстан от 21 июля 2007 года № 296-III «О статусе столицы РК». Дата обращения: 11 сентября 2012. Архивировано 31 июля 2013 года.
12. Правила рубок леса на участках государственного лесного фонда: Утверждены приказом Министра сельского хозяйства РК от 30 июня 2015 года № 18. 02/596. 88 с.
13. Ванин А.И. Определитель деревьев и кустарников. М.: «Лесная промышленность», 1997. 234с.
14. Каюков А.Н., Попов В.П. Определитель древесных растений: методические указания. Красноярск: КГАУ, 2020. 51с.

Поступила 5 ноября 2023 г.

(Контактная информация: Нурушев Мурат Жусыпбекович – доктор биологических наук, профессор Высшей школы естественных наук Международного университета Астана, адрес: 010000, г. Астана, ул. Кабанбай батыра, 8; тел. 8-701-2407458; [e-mail nuryshev@mail.ru](mailto:nuryshev@mail.ru) ;

Куанышбаев Нурболат Кайратович – магистр, научный сотрудник ТОО «Жасыл Жер», адрес: 010000, г. Астана, ул. Кабанбай батыра, 8; тел. 8-702-7233580; [e-mail Billperi@mail.ru](mailto:Billperi@mail.ru);

Дарибай Темирбай Окасович – магистр, старший преподаватель кафедры географии Евразийского Национального университета им. Л.Н. Гумилева; адрес: 010000, г. Астана, ул. Сатпаева 2; тел. 8-777-2772638; e-mail: mr.daribay@gmail.com)

REFERENCES

1. Abaimov V.F. Dendrology: a textbook for students of higher education institutions studying in the specialty "Forestry". Moscow: Academy, 2009. 368 p.
2. Global Strategy for Plant Conservation and the Convention on Biological Diversity. Access source: <http://www.bgci.org>.
3. Convention on Biological Diversity. Rio de Janeiro, 1992. [Electronic resource]. URL: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=55)
4. The Concept of the Transition of the Republic of Kazakhstan to Sustainable Development for 2007-2024. UP RK dated November 14, 2006 N 216.
5. Convention on Biological Diversity / Conference of the parties to the Convention on Biological Diversity. Hague, 2002.
6. On establishing the boundaries of the districts of the city of Astana - the capital of the Republic of Kazakhstan. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated March 16, 2018 No. 131.
7. List of statistics departments 2021. Statistics Committee of the Ministry of National Economy

- of the Republic of Kazakhstan. Population of Kazakhstan by individual ethnic groups at the beginning of 2021. Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan.
8. Department of AIS SLC and information security. Date of access: May 13, 2019. Archived 05/13/2019.
 9. Master plan of 2013. Date of access: 04/04/2018. Archived 04/05/2018.
 10. On changing the boundaries of the city of Astana. Archived February 20, 2017.
 11. Law of the Republic of Kazakhstan dated July 21, 2007 No. 296-III "On the Status of the Capital of the Republic of Kazakhstan". Date of access: September 11, 2012. Archived July 31, 2013.
 12. Rules for logging in areas of the state forest fund: Approved by the order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated June 30, 2015 No. 18. 02/596. 88 p.
 13. Vanin A.I. Identifier of trees and shrubs. Moscow: "Lesnaya Promyshlennost", 1997. 234 p.
 14. Kayukov A.N., Popov V.P. Identifier of woody plants: guidelines. Krasnoyarsk: KGAU, 2020. 51 p.

Образец ссылки на статью:

Нурушев М.Ж., Куанышбаев Н.К., Дарибай Т.О. Оценка экологического состояния зеленых насаждений города Астаны. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2024. 1. 17с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2024-1/Articles/NMZ-2024-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2024-11002