

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

На правах рукописи



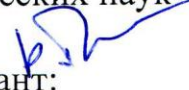

Исмагилов Дамир Рифкатович

**ЛАНДШАФТНОЕ ОБУСТРОЙСТВО САНИТАРНО-
ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРОДА КАЗАНИ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.09 Ландшафтная архитектура
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) программы
Ландшафтный дизайн

Научный руководитель:
кандидат биологических наук
Гибадуллин Р.З. 
Научный консультант:
доктор биологических наук
Сабиров А.Т. 

Казань
2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	3
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	6
1.1. Обзор литературы по рассматриваемой проблеме	6
1.2. Постановка вопроса	15
2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	17
2.1. Программа и методика исследований	17
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА	23
3.1. Климат.	23
3.2. Рельеф.	24
3.3. Гидрография	25
3.4. Почвообразующие породы.	25
3.5. Почвы и растительность региона	27
4. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КАЗАНИ	30
5. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРЕДПРИЯТИЯ.	51
6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ.	71
ВЫВОДЫ	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.	85

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. В городе Казани интенсивно строятся новые жилые микрорайоны. При этом очень важна связь застроек с местными природными особенностями отдельных районов города. Обеспечение устойчивости и безопасности населения города является актуальной задачей. В данном проекте для улучшения окружающей городской среды города Казани предлагается современное ландшафтное обустройство санитарно-защитных зон. Это позволит создать гармонию архитектурных сооружений с природной средой.

Благоприятный психологический фон сказывается во всех сферах жизни человека. Каждое утро у среднестатистического жителя города контакт с уличной средой начинается с автобусной остановки, где он ждет маршрутный автобус, вахту, такси. В процессе ожидания, в силу своей физиологии человек бросает взгляд на уличную среду, слышит различные звуки, вдыхает глотки воздуха, чувствует дух социума. В этой связи свою неотъемлемую роль играют зеленые насаждения, которые являются защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения, комфортность его жизнедеятельности. Санитарно-защитные зоны города повышают устойчивость урбанизированных территорий, сокращая воздействия антропогенного типа. В заявке предлагается проект ландшафтного обустройства санитарно-защитных зон в городах (на примере города Казани). Последние десятилетия ознаменовались быстрым ростом научно-технического прогресса и крупных городов, как промышленных центров. Все это повлекло за собой увеличение нагрузки антропогенных факторов и промышленных выбросов на окружающую среду. Негативное влияние усиливается.

Цель исследования – ландшафтное обустройство санитарно-защитной зоны промышленного предприятия города Казани

Для реализации работы необходимо решить следующие задачи:

- изучить градостроительную ситуацию города,
- определить санитарно-защитные зоны;
- изучить архитектурные особенности и выявить садово-парковые стили оформления;
- провести исследования каждого административного района города Казани для дальнейшего ландшафтного обустройства санитарно-защитных зон.

Научная новизна работы. Впервые достаточно подробно изучено состояние, продуктивность и почвенно-грунтовые условия произрастания насаждений санитарно-защитной зоны промышленного предприятия города Казани. Дана лесоводственно-таксационная характеристика фитоценозов, оценено их санитарное состояние, биоразнообразии растительности и лесорастительные свойства почв.

Реализация работы дает возможность применить новый способ организационно-технических мероприятий по обеспечению эстетического удовлетворения и экологической безопасности жителей города Казани. В рамках заявки необходимо разработать проект дизайна санитарно-защитных зон в административных районах города Казани, включающий в себя схемы формирования фитоценозов с применением древесных и кустарниковых растений различных пород, оформление цветами, малыми архитектурными формами. Ландшафтное обустройство санитарно-защитных зон города придерживается одинаковой методики создания зеленых насаждений.

Практическое значение результатов исследования. Материалы выпускной квалификационной работы могут найти применение в администрации города Казани, Министерстве экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, Министерстве лесного хозяйства Республики Татарстан, природоохранные службы муниципальных районов, предприятия по ландшафтному строительству, Министерстве транспорта и связи Республики Татарстан. Результаты исследований используются в

Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий.

Положения, составляющие предмет защиты:

- видовой состав зеленых насаждений санитарно-защитной зоны предприятия;

- санитарное и эстетическое состояние зеленых насаждений.

Апробация. Основные результаты исследований, вошедшие в выпускную квалификационную работу, докладывались и обсуждались на Всероссийской научно-практической конференции «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2018), на 76-й Международной студенческой научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2018), на 77 студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2019).

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы и выбор методов исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, камеральная обработка полученных данных, интерпретация результатов исследований, изложение выводов, разработка рекомендаций.

Объем и структура работы. Научная работа состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 85 страниц машинописного текста, имеются таблицы и рисунки.

Автор благодарит сотрудников кафедры таксации и экономики лесной отрасли Казанского государственного аграрного университета за помощь при выполнении магистерской диссертации. Большую благодарность автор выражает научному руководителю, кандидату биологических наук, Гибадуллину Р.З. за руководство и помощь при выполнении работы.

1. ОБУСТРОЙСТВО САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1. Обзор литературы по рассматриваемой проблеме

Попов А.В., Демидова Е.В анализируют генезис промышленной застройки города Екатеринбурга (2014) с изучением конкретных примеров адаптации промышленных территорий к современным условиям развития города, или, наоборот, территорий, нуждающихся в комплексной реабилитации и обновлении своих производственных и общественных функций. По мнению авторов промышленная архитектура формирует среду, в которой рабочий человек проводит значительную часть жизни. Она должна оптимально интегрировать все факторы, обеспечивающие комфортные условия его работы. Поэтому главной целью обновления и адаптации промышленных территорий является улучшение качества городской среды, повышение уровня жизни горожан.

Промышленные сооружения должны обеспечивать нормальные условия как для технологического процесса, так и для людей, занятых в этом процессе.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) промышленного предприятия — это специальная территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает снижение негативного воздействия химического, биологического и физического загрязнений атмосферного воздуха до значений, установленных гигиеническими нормативами. Функциональное назначение СЗЗ заключается в создании барьера, защищающего население от воздействий промышленного объекта, работающего в штатном режиме.

Требования СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 (п. 1.2) распространяются на любые существующие, проектируемые и реконструируемые предприятия и организации, которые осуществляют хозяйственную деятельность и являют-

ся источниками воздействия на среду обитания (Калимуллина Т.В., Морозов А.Е., 2017).

Градоформирующая функция заключается в зависимости архитектурно-планировочной организации городских районов, примыкающих к промышленным объектам, а иногда и всего города от архитектурно-планировочной организации данных объектов.

Градообразующая функция заключается во влиянии объектов промышленной архитектуры не только на процесс формирования города в пространственном плане, но и на его появление. Эта функция хорошо прослеживается в городах-заводах, где в центре поселения строился завод, который размещался по одну сторону плотины и пруда. Главная городская улица проходила по плотине. Ближе к плотине находились фабрики. Вход на завод совпадал с главной городской площадью. Здесь размещалось заводоуправление, аптека, церковь, дом управляющего. Вокруг сформировалась жилая застройка.

С целью упорядочения размещения на территории города промышленных объектов принято классифицировать путём выделения территориальных единиц разного иерархического уровня:

- площадка промышленного предприятия,
- территория, занимаемая промышленным предприятием,
- первичная структурная единица производственной территории города,
- промышленный узел или комплекс,
- промышленно-производственная зона города.

В больших и крупных городах организуется несколько промышленных районов или узлов. Промышленные объекты могут размещаться в переходной (предприятия до 30га. С незначительным выделением производственных вредностей), периферийной(предприятия до 50-60га), пригородной зоне (крупные предприятия 100га и более).

Классификация промышленных предприятий в зависимости от выделяемой вредности: 1 класс-1000м требует сан разрыва 10-15км (горнодоб., горнообработапургич., нефтехим..химпром. промышленности). 2 класс - 500м санразрыва(многоотраслевая. деревообработ., целлюлозно-бумажная, пищевая). 3 класс - 300м (машиностроение, текстильная). 4 класс — 100м (машиностроение, текстильная). 5 класс - 50м (лёгкая промыш-ть, пищевая, машиностроительная).

Степень озеленения территории СЗЗ в соответствии с «Руководством по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий» должна быть не менее: – 60 % ее площади — для объектов с размерами СЗЗ не более 100 м; – 50 % ее площади — для объектов с размерами СЗЗ от 101 до 500 м; – 40 % ее площади — для объектов с размерами СЗЗ от 501 до 1000 м и более.

Благоустройство промышленных территорий является одним из Важнейших мероприятий, обеспечивающих гармоничное сочетание существующего и вновь создаваемого ландшафта и комплекса сооружений предприятия, образующих вместе комфортную производственную среду. Комплекс мероприятий по благоустройству включает: принципы вертикальной планировки территории предприятия, организующей рельеф местности; озеленение и микроклимат; применение малых архитектурных форм; организацию системы наглядной информации; элементы монументальнб-декоративного искусства.

Вертикальная планировка — это инженерная организация рельефа площадки, обеспечивающая взаимоувязку всех элементов застройки. Все данные вертикальной планировки базируются на топографии и природно-климатических условиях данной местности и архитектурно-планировочном решении площадки. Особо обращается внимание на размещение предприятий на сложном рельефе с большими перепадами местности, где усложня-

ются транспортные и технологические взаимосвязи, объемно-пространственные структуры требуют разноэтажного решения.

Ландшафтная организация промышленных территорий является составной частью объемно-пространственной и планировочной структуры предприятий. Очень важно при этом найти гармонично сочетание существующего природного ландшафта и искусственно создаваемых озелененных площадей, способствующих в дальнейшем обеспечению чистоты воздушного бассейна, улучшению его санитарно-гигиенического состояния на промышленных предприятиях.

Одним из важнейших элементов благоустройства промышленных территорий является озеленение. Многообразие форм зеленых насаждений позволяет создавать ландшафтные композиции, повышающие качество архитектурного облика предприятия в целом, выполняя при этом различные санитарно-защитные функции. В зависимости от характера посадок деревьев и кустарников различных пород, их плотности и высоты, создания зеленых экранов-газонов, а также учета погодных условий местности достигается значительный эффект снижения шума окружающей среды. Уровень громкости шума снижается от 12 до 35 фон многорядными посадками деревьев и кустарников шириной полос 10...50, м. Зеленые насаждения эффективно используются как ветрозащитные барьеры и при учете ветрового режима, формируемого застройкой предприятия, могут снижать скорость ветра на 50...80%.

Выполнение озеленения с помощью различных сочетаний газонов, кустарников и высокорослых деревьев с учетом рельефа местности и климата позволяет создавать ландшафтные композиции, в которые хорошо вписываются места отдыха трудящихся.

В систему пространственных архитектурных решений включают малые архитектурные формы — ограды, фонари, скамьи, навесы, перголы, скульптурные группы, вазы, декоративные стенки и др. Они способствуют созданию разнообразных композиций, формируя архитектурно выразительные ан-

самбли. Повышается уровень удобства и культуры промышленных территорий.

Следует отметить также неременную увязку решений элементов наглядной информации, которые включаются в общую композицию пространственной среды. Элементы монументально-декоративного искусства, удачно вписанные в архитектуру производственных зданий и комплексов, завершают формирование эстетической производственной среды предприятия.

Приемы благоустройства многообразны и находятся в прямой зависимости от архитектурно-планировочных решений промышленных предприятий, характера их технологических процессов, местных природно-климатических условий и градостроительной ситуации.

Предприятия химии, металлургии, нефтехимии, газовой и других отраслей промышленности, занимающие большие территории, имеют резко выраженную высотную силуэтность инженерных сооружений и открытого оборудования (установок), просматриваются с больших расстояний.

Индустриальный характер застройки этих предприятий гармонично увязывается с зеленым массивом санитарно-защитных зон, подчеркивая контрастность ландшафта и архитектурную выразительность силуэта. Рационально выполненное благоустройство промышленных территорий способствует уменьшению утомляемости трудящихся и повышению производительности труда.

Однако следует учитывать Генеральные планы промышленных предприятий (СНиП 2-89-80, Москва 1994). По СНиП 2-89-80 размещение предприятий и промышленных узлов не допускается:

- а) в первом поясе зоны санитарной охраны источников водоснабжения;
- б) в первой зоне округа санитарной охраны курортов, если проектируемые объекты не связаны непосредственно с эксплуатацией природных лечебных средств курорта;
- в) в зеленых зонах городов;

- г) на землях заповедников и их охранных зон;
- д) в зонах охраны памятников истории и культуры без разрешения соответствующих органов охраны памятников;
- е) в опасных зонах отвалов породы угольных и сланцевых шахт или обогатительных фабрик;
- ж) в зонах активного карста, оползней, оседания или обрушения поверхности под влиянием горных разработок, селевых потоков и снежных лавин, которые могут угрожать застройке и эксплуатации предприятий;
- з) на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отбросами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы;
- и) в зонах возможного катастрофического затопления в результате разрушения плотин или дамб.

Предприятия и промышленные узлы с источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности не следует размещать в районах с преобладающими ветрами со скоростью до 1 м/с, с длительными или часто повторяющимися штилями, инверсиями, туманами (за год более 30-40%, в течение зимы 50-60% дней).

Сплошную вертикальную планировку площадок предприятий и территорий промышленных узлов следует применять при плотности застройки более 25 %, а также при большой насыщенности площадок предприятий дорогами и инженерными сетями.

При проектировании вертикальной планировки следует предусматривать наименьший объем земляных работ и минимальное перемещение грунта в пределах осваиваемого участка.

Для озеленения площадок предприятий и территории промышленных узлов следует применять местные виды древесно-кустарниковых растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств и устойчивости к вредным веществам, выделяемым предприятиями. Существующие древесные

насаждения следует по возможности сохранять. В пределах нормативных противопожарных расстояний посадка деревьев хвойных пород не допускается.

На площадках предприятий, выделяющих вредные вещества в атмосферу, не допускается размещение древесно-кустарниковых насаждений в виде плотных групп и полос, вызывающих скопление вредностей.

Остроумов С.А. в труде под названием «Биологические эффекты поверхностно-активных веществ» превозносит роль лесных насаждений в защите водоёмов от промышленных загрязнений. Предохраняет воду наземных источников от загрязнения вредными митоксикантами лес. Мутность воды в водоёмах после прохождения лесной полосы шириной 30 м уменьшается в 100 раз. Насаждения по берегам водоемов поглощают из поверхностных стоков пестициды, которые смываются с полей. После пропуска воды, обогащенной азотсодержащими соединениями, через 5-метровую полосу количество нитратного азота уменьшилось на 0,4 мг/л. Пятиметровая сосновая полоса сократила количество нитратного азота на 3 мг/л. Лесная растительность уменьшает в воде содержание фосфатов. Сохранение в чистоте вод на территории города — сложная задача, решить которую можно только проведя сложный комплекс мероприятий градостроительного, технологического и инженерного характера.

Г. В. Мотузова в своей работе «Экологический мониторинг почв» проводит анализ зависимости между промышленным загрязнением почв и их защитой благодаря зелёным насаждениям. Результаты её исследований доказали, что отдельные виды древесно-кустарниковой растительности оказывают свойственное только им влияние на химический состав почвы и обладают определенной избирательной способностью поглощения загрязнителей. Умеренное и рациональное использование древесно-кустарниковых растений позволяет проводить на умеренно загрязненных почвах их биологическую рекультивацию. Наиболее высокое содержание минеральных элементов в условиях

загрязнения наблюдается у дуба черешчатого и липы мелколистной, в условиях слабого загрязнения — у акации белой. Наибольшее количество железа аккумулируют каштан конский, липа мелколистная, тополь Болле; меди — клен остролистный, акация белая; свинца — тополь Болле, клен остролистный.

Размещение площадок отдыха должно отвечать двум основным требованиям: а) быть максимально приближенным к рабочим местам и пунктам питания (столовым, буфетам); б) размещаться на участках с относительно чистым воздухом и меньшим уровнем шума. Для организации мест отдыха нужно использовать один из трех приемов архитектурно-планировочного решения: 1. Комплекс площадок сосредоточить в зоне отдыха на одном участке. 2. Спортивные и игровые площадки сконцентрировать в одном месте, а площадки спокойного отдыха разместить по всей территории. 3. Все площадки равномерно распределить по всей территории, вблизи от производственных зданий и пешеходных трасс. Площадки отдыха подразделяются на следующие группы: 1. Площадки отдыха общего типа. 2. Площадки тихого отдыха (для отдыха сидя, чтения, тихих настольных игр - шахматы, шашки и др.). 3. Площадки активного отдыха (игр в городки, бадминтон, волейбол, для занятий гимнастикой) — спортивные площадки. Для первой группы площадок рекомендуется размер от 60 до 200 кв. м. Для второй группы — от 12-15 кв. м (на 2-3 чел.) до 60-80 кв. м (на 8-10 чел.). Оборудование площадок: скамьи, столики, урны, цветочницы, водные устройства, светильники, перголы, тенты, декоративные стенки и т.д.

В работе Сопрунова О.Б., Акжигитов А.Ш., Казиев А.А. (2014) представлены современное состояние экологических проблем в местах расположения предприятий нефтегазового комплекса, проблемы загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. Для решения данных экологических проблем является применение биологических технологий, основанных на использовании микробных биопрепаратов, изготовленных из активной биомассы углево-

дородоокисляющих микроорганизмов; для таких микроорганизмов углеводороды являются естественным источником питания.

Якушина Э. И. в работе «Древесные растения в озеленении Москвы» говорит о том, что роль растений в защите от промышленных загрязнений явно недооценена. Листья могут выполнять важную санитарно-гигиеническую роль, поглощая токсические газы, накапливая вредные вещества в покровных, а затем и внутренних тканях. Часть токсических веществ оттекает из листа и локализуется в побегах, растущих листьях, плодах, клубнях, луковицах, корнях. Количество фторидов, хлоридов, окислов серы, аккумулирующихся во всех органах растений, в сумме составляет не более 20 % их содержания в листьях. Древесно-кустарниковая растительность может выполнять эти функции только при условии, что "концентрация аэрозолей, особенно в жидкой или газовой фазах, не достигают пределов, которые губительно воздействуют на их живые клетки. В результате исследований, опытным путём было установлено, что белая акация, берест перистоветвистый, бузина красная, тополь канадский, шелковица и бирючина обыкновенная улавливают соединения серы, а активными поглотителями фенолов оказались белая акация, берест перистоветвистый, аморфа кустарниковая, бирючина обыкновенная.

Ильченко И.А. в своей научной статье на тему «Система зелёных насаждений города как средообразующий фактор городского микроклимата», также затрагивает тему экологической функции зеленых насаждений. Он заявляет, что большая часть древесно-кустарниковой растительности проявляет максимальную антибактериальную активность в летний период, когда воздух парков содержит в 200 раз меньше бактерий, чем воздух улиц. При подборе растений для озеленения городов крайне важно учитывать их бактерицидные свойства. Насаждения нужно располагать с наветренной стороны по отношению к месту пребывания человека. Учитывая тот факт, что зеленые насаждения за счет задерживающей и поглощающей способности способствуют оз-

доровлению окружающей среды, при подборе ассортимента растений для озеленения в техногенных регионах важно отдавать предпочтение древесно-кустарниковым растениям, обладающим максимальной емкостью поглощения и устойчивым к промышленным выбросам данного предприятия в данных природоклиматических условиях. Чередую вокруг точек выброса вредных газов насаждения с открытыми участками, можно значительно усилить проветривание территории в вертикальном направлении.

1.2. Постановка вопроса

Целью благоустройства и озеленения территорий промышленных предприятий является создание комфортной эстетической среды для труда и отдыха человека. С помощью методов благоустройства и озеленения можно существенно улучшить микроклимат территории, снизить шумы, уменьшить вредность выбросов производства, улучшить аэрацию и инсоляцию территории. Но приемы благоустройства и озеленения территории предприятия, направленные на улучшение микроклимата, в каждом конкретном случае определяются на основе комплексного анализа режимов работы предприятия и зависят от местных климатических условий.

В настоящее время накоплено много работ о зеленых насаждениях в санитарно-защитной зоне предприятий. Изучены современного состояния деревьев и кустарников, их почвенные условия произрастания.

Исследуемый нами объект – зеленые насаждения санитарно-защитных зон промышленного предприятия города Казани. Здесь деревья и кустарники в основном представлены лиственными породами. Зеленые насаждения способствуют сохранению плодородия почв, повышают устойчивость территории, в целом природных систем. Данная работа посвящена изучению зеленых насаждений в санитарно-защитных зонах предприятия «Казанский государственный казённый пороховой завод», который является источником загрязнения окружающей среды.

Выбранная тема выпускной квалификационной работы обусловлена следующими положениями:

1) Зеленые насаждения испытывают высокое рекреационное влияние. На объектах промышленных территорий происходит изменение. Это требует контроля за их состоянием и детальных исследований.

2) Угнетение зеленых насаждений вызывается многими внешними факторами. Насаждения вследствие чего начинают высыхать, появляются энтомофитовредители. Нами изучались зеленые насаждения на санитарно-защитных зонах, проведена оценка современного состояния фитоценозов, видового состава в разных участках СЗЗ.

3) Важно исследование санитарного состояния фитоценозов. Здоровые насаждения на объекте обуславливают их декоративность. Деревья и кустарники целесообразно оценить с эстетической стороны (крона, листья, цветы). Сохранение здоровых и декоративных насаждений – важная задача озеленителей и экологов.

4) Фитоценозы СЗЗ предприятия слабо изучены. Наша цель - изучить и дать анализ современного состояния биогеоценозов, определить лесоводственно-таксационные характеристики насаждений, оценить их продуктивность. Лесные формации требуют многолетних исследований, выявления закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, растительным и животным миром, современной оценки и разработки научно-обоснованных мероприятий, направленные на формирование устойчивых и продуктивных насаждений в санитарно-защитных зонах.

5) Для рационального использования зеленых насаждений целесообразно разработать научно-обоснованные мероприятия по использованию природных ресурсов, сохранению устойчивых фитоценозов, дать рекомендации по их уходу.

2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты исследования – санитарно-защитные зоны промышленного предприятия города Казани.

Цель исследования – ландшафтное обустройство санитарно-защитной зоны промышленного предприятия города Казани

Для реализации работы необходимо решить следующие задачи:

- изучить градостроительную ситуацию города,
- определить санитарно-защитные зоны;
- изучить архитектурные особенности и выявить садово-парковые стили оформления;
- провести исследования каждого административного района города Казани для дальнейшего ландшафтного обустройства санитарно-защитных зон.

Организация санитарно-защитных зон (СЗЗ) направлено на уменьшение вредного воздействия загрязнений объектов и производств на атмосферный воздух до гигиенически установленных норм. Зеленые насаждения на территориях заводов и предприятий являются одним из основных мероприятий по их благоустройству и по улучшению условий труда рабочих и служащих промышленных предприятий.

В ходе исследований проведен подбор и закладки постоянных пробных площадей (ПП) в санитарно-защитной зоне предприятия «Казанский государственный казённый пороховой завод». На каждой пробной площади производили научные биогеоценологические исследования по общепринятым методам изучения насаждений.

На каждой пробной площади осуществлялся перечет деревьев, определялись диаметр и высота отдельных деревьев.

Проводилась визуальная оценка следующих диагностических признаков:

- густота кроны (в % от нормальной густоты),
- наличие на стволе мертвых сучьев (в % от общего количества сучьев на стволе),
- степень повреждения листьев токсикантами, патогенами и насекомыми.

В результате вымывания почвы обнажаются корни деревьев; при этом мелкие корешки сохнут, ломаются и гибнут. Дерево ослабляется — замедляется его рост, начинают усыхать ветви, вершина. Этот процесс довершают насекомые-вредители. Как правило вначале гибнут коренные хвойные породы. У ели обыкновенной и сосны обыкновенной поверхностная корневая система. Их место при благоприятных условиях занимают вторичные породы (береза, осина, ольха, ива).

С целью выявления изменения основных показателей и структуры древостоев, проведены обмеры диаметров деревьев на пробных площадях, определение их высот и санитарного состояния (с подразделением на здоровые, повреждённые, усыхающие и сухостой согласно санитарных правил в лесах РФ), а так же состояния кроны, кроме того, отмечалось наличие механических повреждений.

Диаметр деревьев на высоте 1,3 м. был измерен мерной вилкой с точностью до 2 см. Высота деревьев на пробной площади измерялась высотомером – ВК-1.

Деревья по состоянию разделены на 6 категорий санитарного состояния, согласно таблице. Согласно санитарным правилам подразделение деревьев идёт по шести категориям: без признаков ослабления; ослабленные; сильно ослабленные; усыхающие; сухостой текущего года (свежий); сухостой прошлых лет (старый).

Таблица 2.1

Шкала категорий санитарного состояния деревьев

Категории деревьев	Признаки категорий состояния	
	Хвойные	Лиственные
1 без признаков ослабления	Крона густая, хвоя (листва) зеленая, прирост текущего года нормального размера для данной породы, возраста, условий местопроизрастания	
2 ослабленные	Крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	Крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более, чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 сильно ослабленные	Крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны	Крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги
4 усыхающие	Крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желтовато-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
5 свежий сухостой	Хвоя серая, желтая или красно-бурая; частичное опадание коры	Листва увяла или отсутствует; частичное опадание коры
6 старый сухостой	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; на стволе грибница дереворазрушающих грибов	

С болезнью деревьев ослабляется их способность к самовозобновлению. Это основной показатель жизнеспособности лесного ландшафта. Деревья плодоносят не каждый год и в гораздо меньшем объеме, семена оказываются не в состоянии укорениться в плотной почве или прорасти сквозь нее, погибают в результате ухудшения условий питания имеющиеся подростковые деревья. Для изучения естественного возобновления закладывались учётные площад-

ки размером 4×5 м. равномерно размещённые по всей пробной площади. Количество учётных площадок выбиралось таким образом, чтобы ошибки определения их численности не превышали 20% (Побединский, 1966; Фильрозе, и др., 1990). На каждой учётной площадке было установлено наличие подроста и подлеска по породам и высотным группам (до 0,5, от 0,6 до 1,5 и свыше 1,5 м. и их сумма).

Таблица 2.2.

Стадии рекреационной дигрессии лесных биогеоценозов
(по Казанской и др., 1997)

Стадии дегрессии	Характеристика компонентов биогеоценоза
I	Ненарушенный лес с полным набором характерных для изучаемого типа леса видов растений, многочисленным разновозрастным подростом. В елово-широколиственных и широколиственных лесах на этой стадии дегрессии присутствуют эфемероиды.
II	Появляются тропинки, которые занимают ещё не более 5% площади. Начинается вытаптывание подстилки; опушечные растения проникают под полог леса.
III	Начинается изреживание верхнего полога, подроста, подлеска, увеличивается освещенность леса. Под пологом леса поселяются луговые и даже сорные виды растений. Почти нет всходов основных лесобразующих пород. Вытопанные участки занимают до 10 – 15 % площади; уменьшается значительно мощность подстилки.
IV	Лесной биогеоценоз приобретает специфическую структуру. Куртины с подростом и подлеском чередуются с полянами и тропинками. Поляны представляют переходные по нарушенности участки, где полностью разрушается подстилка, происходит задернение почвы, разрастаются луговые травы. Вытопанные участки занимают 15 – 20 % площади.
V	На большей части участка полностью отсутствуют подрост и травяной покров. Лишь пятна, фрагменты сорня-

	ков встречаются на этой стадии депрессии (у приствольной части деревьев). Вытоптанная площадь занимает 60 – 100 % территории. Сохранившиеся взрослые деревья – больные или с механическими повреждениями. У значительной их части корни обнажены и выступают на поверхность почвы.
--	--

Подросту лесных биогеоценозов отнесены древесные растения высотой менее 6 м. Исходя из характера размещения по площади, подрост разделяли на равномерный (встречаемость подраста свыше 65%), неравномерный (40-65%), групповой – не менее 10 шт. мелких или 5 штук средних и крупных жизнеспособных экземпляров сомкнутого подраста в группе (Аглиуллин, 1999).

При антропогенном и производственном влиянии на биогеоценоз наиболее заметно изменяется растительный покров: постепенно исчезают лесные виды трав, уступая место лесо-луговым, луговым и сорным. Сорные травы оказываются сильнее всех в борьбе за влагу и питательные вещества почвы, и потому на вытоптаных участках чаще всего можно встретить лишь подорожник, птичью гречишку (спорыш) да низкорослый пырей. Выявление состояния и динамики живого напочвенного покрова проводилось по методике Л.П. Рысина и Ф.Н. Зотовой (1968). На пробной площади равномерно были размещены не менее 25 учётных площадок размерами 1×1 м. С помощью решетки Раменского, разделенной на квадраты по 1 дм², мы определяли проективное покрытие в %.

Для изменения массы (запаса) лесной подстилки на пробной площади равномерно были размещены по 10 учётных площадок размером 0,5×0,5 м. Лесную подстилку снимали до обнажения поверхности почвы и взвешивали в полиэтиленовых мешочках на технических весах. В лабораторных условиях образцы высушивались до воздушно – сухого состояния и повторно взвешивались. Также был определён запас в переводе на 1 га. В целях

установления мощности лесной подстилки измерения проводились не менее чем в 20-ти учётных местах.

Таблица 2.3

Классификация степени вытоптанности почв
(Трапидо, 1974; Карпачевский и др., 1978)

Степени вытоптанности	Характеристика покрова
Первая	Средняя мощность подстилки больше 1 см, в травяном покрове преобладают лесные виды
Вторая	Средняя мощность подстилки меньше 1 см, в травяном покрове превалирует луговые и сорные виды
Третья	Подстилка и травяной покров отсутствуют

Оценку лесорастительных свойств почв производили по морфологическим свойствам, а также на основе анализа физических свойств почв. При оценке почв были использованы данные литературных источников по рассматриваемому району. Были изучены и нормативные документы по оценке загрязнения объектов окружающей среды. В камеральных условиях производилось вычисление показатели характеристики насаждений пробных площадей. Был произведен расчет статистических показателей.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

3.1. Климат

Климат района проведения исследований умеренно-континентальный. Зима продолжительная и холодная, а лето жаркое, короткое и довольно влажное. Средняя годовая температура воздуха варьирует от $+3^{\circ}$... $+3,1^{\circ}\text{C}$. Самый теплый месяц – июль ($+19,2^{\circ}\text{C}$... $+19,7^{\circ}\text{C}$). Максимальные температуры летом достигают $+37^{\circ}$... $+42^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц года – январь ($-14,2^{\circ}\text{C}$... $-27,5^{\circ}\text{C}$). Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до -44° ... -48°C , в отдельных пунктах до -50° ... -52°C . Глубина промерзания почвы доходит до 126-158 см (А.А. Молчанов, 1960).

Относительная влажность воздуха в регионе в зимние месяцы равна 75-80%. Средняя продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°C) составляет 205 дней. Вегетационный период (температура выше 5°C) длится в среднем 130-135 дней – с конца апреля по первую декаду октября. В районе исследований сумма активных температур (выше 10°C) составляет 2070° - 2130°C . Продолжительность безморозного периода равна 115-140 дням. Присущи поздние весенние заморозки. Наиболее морозоопасными участками являются понижения рельефа, сырые низинные участки. За год на территорию региона выпадает в среднем 520 мм осадков. Средняя мощность снежного покрова составляет 44 см, который лежит с середины ноября по середину апреля. В Предкамье количество выпадающих осадков может приводить к сквозному промачиванию почвенных горизонтов, что особенно проявляется под пологом леса. По степени увлажнения территория региона относится к зоне умеренного увлажнения.

Локальные условия рельефа, гидрографии, распространение растительности также оказывают влияние на климат, создавая местные микроклиматические условия.

3.2. Рельеф

Посредством долин рек Волги и Камы территория республики разделена на крупные физико-географические части: Предволжье – к западу от Волги, Предкамье – к востоку от Волги и к северу от Камы; и Закамье – к югу от Камы, которые отличаются друг от друга геоморфологическими условиями.

Предкамье представляет собой возвышенное плато водораздела рек Волги и Камы с абсолютными высотами от 170 до 190 м. и отдельными участками превышающими данные значения. Расчленённость территории возрастает притоками Волги, Вятки и Камы, многочисленными речками, балками и оврагами. В регионе на приводораздельных склонах развиты делювиальные суглинки, а на плакорах распространён элювий перми с карбонатами. На юго-западных районах Предкамья в древней долине реки Волги расположена низменная террасово-аккумулятивная равнина, сложенная древнечетвертичными песчаными наносами.

Протяженность Республики Татарстан с севера на юг – 290 км, с запада на восток – 460 км, ее общая площадь составляет 67,8 тыс. кв.км. Республика входит в Среднее Поволжье и расположена в восточной части Восточно-Европейской равнины.

Территория Республики Татарстан представляет холмистую равнину, включающую разнообразные природные экосистемы: лесные, луговые, агроценозы. Почвенный покров Предкамья республики довольно пестрый, что связано с разнообразием почвообразующих пород. Природные условия Предкамья благоприятны для произрастания основных лесных формаций страны. Здесь проходит юго-западная граница ареала пихты сибирской и ели сибирской, южная граница ареала ели европейской.

По литературным данным мы ознакомились с основными экологическими условиями Предкамья Республики Татарстан, которые

способствуют формированию почв и растительности темнохвойных экосистем. Нами изучены труды Винокурова, Колоскова, Фаткуллина (1962), Ступишина (1964), Газизуллина, Сабирова (1995) и др. ученых.

3.3. Гидрография

Регион отличается присутствием сложной гидрографической сети, которая способствует эрозионным процессам и расчленению территории. Реки Предкамья принадлежат Волжскому бассейну. Волгой дренируется западная часть региона. Она принимает Казанку и за пределами территории республики Илеть, левым притоком которой является р. Ашит, дренирующая северо-западную часть Предкамья. Значительная часть территории дренируется реками Камой и Вяткой. В реку Каму со стороны Предкамья впадают Бетька, Меша, Шумбутка, Берсутка, Вятка, Тойма, Иж. С рекой Вяткой соединяются Шошма, Бурец, Шия и другие мелкие речки.

Реки с середины ноября до второй половины апреля покрыты льдом. В летнее время наблюдается понижение уровня воды в реках вследствие усиления испаряемости с водной поверхности из-за повышения температуры воздуха. В весеннее время отмечается паводок с затоплением поймы. На склонах холмов и глубоких оврагов, в долинах рек в местах выхода водоносных слоев на дневную поверхность характерно образование родников и ключей. В водоносных пластах татарского и казанского ярусов пермской системы часто содержатся пресные подземные воды.

3.4. Почвообразующие породы

Горные породы, распространенные на территории Предкамья, сформированы преимущественно пермскими и четвертичными отложениями. Пермские отложения района представлены горными породами верхней перми, подразделяющимися на казанский и татарский ярус. В

качестве рельефообразующих на северо-западе Республики Татарстан выступают отложения казанского яруса. В западной части района отложениям казанского яруса присуще значительное содержание карбонатных пород и гипса; известковых доломитов, глинисто-мергельных пород с прослойками гипса, к востоку к карбонатным породам включаются красноцветные песчаники, аргиллиты и алевролиты. В Предкамье на характер рельефа и подземные воды существенно влияют отложения казанского яруса. Однако они выступают на небольшой площади. Породы казанского яруса выделяются более стойкостью и прочностью к процессам размыва, нежели отложения татарского яруса.

Породы татарского яруса имеют широкое распространение и представлены в основном пестроцветными мергелями, аргиллитами, алевролитами, коричнево-красными, зеленовато-серыми глинами и песками. Породы татарского яруса при слабой водопроницаемости способствуют формированию пологих склонов. Данные отложения активно участвуют в качестве почвообразующих пород в различных частях Предкамья.

Коренные породы значительной части территории региона перекрыты толстым слоем четвертичных отложений. Они представлены элювиальными, элювиально-делювиальными, делювиальными, покровными, лессовидными, аллювиальными, эоловыми образованиями. Их мощность варьирует от нескольких сантиметров до десятков метров.

Почвообразующие породы региона можно подразделить на следующие группы: элювиальные продукты выветривания коренных осадочных пород, четвертичные наносы и современные наносы. В Предкамье в качестве почвообразующих из элювиальных коренных пород чаще выступают пермские красноцветные глины и суглинки, бурые и коричневые пески и супеси, реже встречаются известняки.

Пермские красноцветные глины и суглинки распространены на водораздельных плато и в верхних частях склонов. Буроватую и

коричневато-красно-бурую окраску, обычно имеют менее выщелоченные глины и суглинки, сильно выщелоченные породы приобретают желто-бурую окраску с коричнево-красным оттенком. Пермские элювиальные глины характеризуются мелкопризматической и крупноореховатой структурой. На элювиальных пермских глинах формируются обладающие высоким плодородием коричнево-бурые лесные почвы (Газизуллин, 1993, 1995).

Лессовидные суглинки и глины, так же располагаются в основном на водораздельных плато. Лессовидные отложения обладают благоприятными физическими свойствами, насыщены карбонатами, имеют богатый химический состав и образуют плодородные почвы. Они представлены тонкопористой породой, со светлой палево-желтой или желто-бурой окраской. Древнеаллювиальные пески и супеси серовато-желтой или светло-серой окраски, а также золотые отложения распространены в Предкамье в надпойменных террасах Волги, Вятки, Камы и их крупных притоков. В поймах рек характерны современные аллювиальные отложения.

Элювий пермских супесей и песков небольшими пятнами встречается среди пермских глин и суглинков. Они часто являются почвообразующей породой для бурозёмов, выступают и в качестве подстилающей породы. В составе четвертичных наносов в регионе развиты делювиальные отложения, покрывающие пологие склоны водоразделов. Элювиально-делювиальные образования обычно суглинистого и глинистого гранулометрического состава; коричневатобурой или желтоватобурой окраски. Делювиальные и элювиально-делювиальные образования являются достаточно богатой почвообразующей породой.

3.5. Почвы и растительность региона

По своему происхождению, физическим и химическим характеристикам, а так же плодородию почвы Предкамья существенно

различаются. В лесных биогеоценозах распространены коричнево-бурые лесные почвы, сформированные на пермских красноцветных глинах и элювии песчаников; серые лесные почвы, сформированные на лессовидных суглинках (А.Х. Газизуллин, 1993, 1995, 2005).

На древнеаллювиальных песчаных и супесчаных отложениях четвертичных террас Камы и Вятки преобладают бурые лесные песчаные и супесчаные почвы, часто на двучленных наносах, на песках подстилаемых элювием пермских глин, мергелей или лессовидными суглинками. Дерново-подзолистые почвы на делювиальных суглинках наиболее распространены в северных и северо-западных частях Предкамья. Местами встречаются дерново-подзолистые почвы на древнеаллювиальных супесчано-песчаных отложениях. Незначительное распространение имеют рендзины на щебнистых карбонатных породах. Почвы региона обладают достаточно высокими лесорастительными свойствами. Они обеспечивают выращивание высокопродуктивных и богатых разнообразием растений лесных фитоценозов.

В изучение растительности и почв региона большой вклад внесли В.С. Порфирьев (1975), В.И. Пчелин (1990, 1998), М.В. Марков (1948), М.М. Котов (1981), И.А. Алексеев (1980), Ф.В. Аглиуллин (1986, 1991), А.Х. Газизуллин (1979, 1990, 1993, 2005), А.Т. Сабиров (1990, 2001) и др.

По лесорастительному районированию СССР (Курнаев, 1973) регион севернее линии Казань-Арск-Мамадыш относится к зоне смешанных лесов. Данная зона делится на две части: северную подзону с преобладанием хвойных пород и южную подзону с равным участием хвойных и широколиственных пород. При лесохозяйственном районировании территории Татарстана сотрудниками ВНИИЛМ (Аглиуллин, Мурзов, 1986) Предкамье было отнесено к Предкамскому району зоны хвойно-широколиственных лесов.

В регионе произрастают продуктивные и с богатым видовым составом сосновые, еловые, пихтовые, березовые, липовые, дубовые, осиновые формации. Также встречаются ольшаники, ивняки, насаждения лиственницы. В лесных биогеоценозах среди типов лесорастительных условий наиболее распространены свежие и переходные к влажным дубравы (Д₂, Д₂₋₃); широко распространены также и свежие сложные субори С₂.

В Предкамье проходит южная граница ареала ели европейской, юго-западная граница ареала пихты сибирской и ели сибирской. Засушливые годы вызывают ослабление и усыхание еловых и пихтовых фитоценозов. Так, засуха 2010 года привела к гибели старовозрастных еловых фитоценозов около поселка Займище. Экстремально морозные зимы 1940-1941 гг. и 1978-1979 гг. вызвали сильное повреждение и усыхание дуба и других древесных пород обладающих плотной древесиной.

В подлеске лесных биогеоценозов Предкамья произрастают лещина, рябина обыкновенная, бересклет бородавчатый, жимолость обыкновенная, черемуха обыкновенная, жимолость татарская, крушина ломкая, ива козья, можжевельник обыкновенный, ракитник русский, малина обыкновенная, смородина черная и др. В травяном покрове региона распространены пролесник многолетний, щитовник мужской и ланцетогребенчатый, сныть обыкновенная, иван-чай узколистный, копытень европейский, осока волосистая, ясменник пахучий, кочедыжник женский, страусник обыкновенный, ландыш майский, и др. Экологические условия Предкамья дают возможность жизни и развития различных экосистем, включающих хвойную и лиственную растительность с богатым кустарниковым и травянистым покровом. В пределах однородных климатических условий на формирование биологического разнообразия растений большое влияние оказывают почвенно-грунтовые условия. А сохранение биоразнообразия растений и фауны в пределах урбанизированных территорий во многом зависит от интенсивности антропогенной нагрузки на экосистемы.

4. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ КАЗАНИ

В городе Казани имеется российское оборонно-промышленное предприятие – Пороховой завод. Завод располагается в Кировском районе города. Полное название объекта – «Казанский государственный казенный пороховой завод». Основной продукцией завода являются пороха и метательные заряды для стрелкового, авиационного, морского, артиллерийского, танкового вооружения и систем ближнего боя.

История завода. Пороховой завод был организован в XVIIIв. (решение о постройке 1772 г.). В XIX веке значительно расширяется поселение работников завода. Строятся Пороховая церковь св.Чудотворца Николая, Первая Пороховая мечеть «Барудия», Вторая Пороховая мечеть. В период Крымской войны 1853-1856 гг. завод снабжал пудами пороха. В 1861 году при заводе организована химическая лаборатория. В 1888 г. Завод переходит к механическим двигателям. В XX веке, во время Первой мировой войне завод развивал производство в полной мере. Во время Великой Отечественной войны завод также работал в интенсивном режиме, выпускали заряды для «Катюш».

В 1947-1948 гг при заводе образовали исследовательский центр, который являлся ведущим центром разработки вооружения в СССР. С распадом СССР завод оказался в тяжелом финансовом положении.

В XXI веке, с 2003 года предприятие находится в собственности Российской Федерации и относится к стратегическим.

На сегодняшний день в структуре завода имеется научно-технический центр «Энергетические системы и ресурсосберегающие технологии», филиал Инженерного химико-технологического института КГТУ, исторический гужевой парк.



Рис.4.1. Тополевый фитоценоз в промышленной зоне



Рис.4.2. Зеленые насаждения санитарно-защитной зоны.



а



б

Рис.4.3.Зеленые насаждения промышленной зоны (а и б), требующие проведения ухода



Рис.4.4. Сухостойные деревья клёна ясенелистного



Рис.4.5. Береза повислая с механическим повреждением ствола

Объектом исследований являются зеленые насаждения, произрастающих на территории санитарно-защитной зоны "Казанский государственный казенный пороховой завод". В разных участках в насаждениях с разным породным составом заложены пробные площади.

На пробной площади 1 произрастают следующие виды деревьев:

1. Тополь белый - Populus alba -

вид лиственных деревьев из рода Тополь (Populus)

семейства Ивовые (Salicaceae);

2. Клён американский - Acer negundo - листопад-

ное дерево, вид рода Клён, семейства Клёновые (по др. классификации семейства Сапиндовые).

3. Береза повислая - Betula pendula - вид растений рода Берёза (Betula),

семейства Берёзовые (Betulaceae).

4. Клён остролистный - Acer platanoides - древесное расте-

ние, вид рода Клён, семейства Клёновые (по др. классификации семейства Сапиндовые).

ПРОБНАЯ ПЛОЩАДЬ ПП№1. Проведен пересчет 53 единиц деревьев. Преобладают деревья тополя белого (25 ед. - 47,2%) и клёна американского (20 ед. - 37,8%). Меньшее количество в биогеоценозе произрастают береза повислая и клён остролистный - по 7,5% (по 4 ед.).

Исследуемый участок тополевого насаждения расположен в непосредственной близости к предприятию. Средняя высота древостоя тополя 12-32 м, диаметр 6-46 см. Возраст деревьев тополя белого 60-80 лет.

Средняя высота древостоя клёна американского 8-16 м, диаметра - 10-34 см. Возраст деревьев клёна американского 55 лет.

В таблице приводятся Ведомость инвентаризации деревьев, которые были изучены в ходе исследования.

Таблица 4.1

Ведомость инвентаризации деревьев Тополя белого *Populus alba* ПП1

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Тополь белый		Здоровое	28	26
2	Тополь белый	Морозобойные трещины	Здоровое	30	32
3	Тополь белый	Суховерш., обдир коры	Здоровое	32	44
4	Тополь белый		Здоровое	30	34
5	Тополь белый		Здоровое	28	30
6	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	26	34
7	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	26	32
8	Тополь белый		Здоровое	30	26
9	Тополь белый		Здоровое	32	32
10	Тополь белый		Здоровое	30	30
11	Тополь белый		Здоровое	28	46
12	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	26	28
13	Тополь белый	Морозобойные трещины, обдир коры	Сильноослабленное	24	58
14	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	24	32
15	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	26	28
16	Тополь белый	Морозобойные трещины, обдир коры	Сильноослабленное	28	32
17	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	26	34
18	Тополь белый	Сухая вершина	Усыхающее	12	6

19	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	28	44
20	Тополь белый		Здоровое	26	36
21	Тополь белый		Здоровое	24	34
22	Тополь белый	Мех.повреждения, обдир коры	Сильноослабленное	24	38
23	Тополь белый		Здоровое	26	38
24	Тополь белый		Здоровое	22	34
25	Тополь белый	Мех.повреждения	Ослабленное	20	32

Средняя высота древостоя клёна остролистного 6-10 м, диаметра - 4-12 см. Средняя высота древостоя березы повислой 20-24 м, диаметра - 18-38 см.

Таблица 4.2

Ведомость инвентаризации деревьев Клёна американского *Acer negundo*
на ПП1

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Клён американский	грибы	ослаблено	12	32
2	Клён американский 14	Морозобойные трещины	ослаблено	14	24
3	Клён американский	Морозобойные трещины	ослаблено	14	34
4	Клён американский	обдир коры	Ослабленное	16	26
5	Клён американский	Морозобойные трещины	ослаблено	18	26
6	Клён американский		Здоровое	18	30
7	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	14	22

8	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	18	26
9	Клён американский	Мех.повреждения, обдир коры	Сильноослабленное	10	20
10	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	14	18
11	Клён американский		Здоровое	12	20
12	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	8	14
13	Клён американский		Здоровое	10	20
14	Клён американский		Здоровое	8	12
15	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	8	12
16	Клён американский	Обдир коры	ослаблено	6	10
17	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	12	18
18	Клён американский	Мех.повреждения	ослаблено	10	12
19	Клён американский		Здоровое	14	16
20	Клён американский		Здоровое	16	18

Таблица 4.3

Ведомость инвентаризации деревьев Березы повислой *Betula pendula* на ПП1

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Берёза повислая	мех.повреждения	ослаблено	22	24
2	Берёза повислая	мех.повреждения	ослаблено	22	18
3	Берёза повислая	мех.повреждения	ослаблено	20	20
4	Берёза повислая		без призн.осл.	24	38

На пробной площади №1 в живом напочвенном покрове произрастают:

1. крапива двудомная - *Urtica dióica* - многолетнее травянистое растение, вид рода Крапива (*Urtica*), семейства Крапивные (*Urticaceae*)

2. осока острая - *Carex acuta* — многолетнее травянистое растение, вид рода Осока (*Carex*), семейства Осоковые (*Cyperaceae*)

3.чистотел обыкновенный - *Chelidonium* - олиготипный род двудольных растений семейства **Маковые**(*Papaveraceae*)

4.подорожник большой - *Plantago májor* - травянистое растение; вид рода Подорожник, семейства **Подорожниковые** (*Plantaginaceae*).

На пробной площади представлены растения из 7 семейств:

- 1.семейства **Ивовые** (*Salicaceae*)
- 2.семейства **Клёновые** (по др. системе классификации семейства **Сапиндовые**)
- 3.семейства **Берёзовые**(*Betulaceae*)
- 4.семейства **Подорожниковые** (*Plantaginaceae*)
- 5.семейства **Маковые**(*Papaveraceae*)
- 6.семейства **Осоковые** (*Cyperaceae*)
- 7.семейства **Крапивные** (*Urticaceae*)

Таблица 4.4

Ведомость инвентаризации деревьев Клёна остролистного *Acer platanoides*
на ПП1

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Клён остролистный	мех.повреждения	ослаблено	6	4
2	Клён остролистный	мех.повреждения	ослаблено	10	10
3	Клён остролистный		без призн.осл.	8	12
4	Клён остролистный		без призн.осл.	8	10

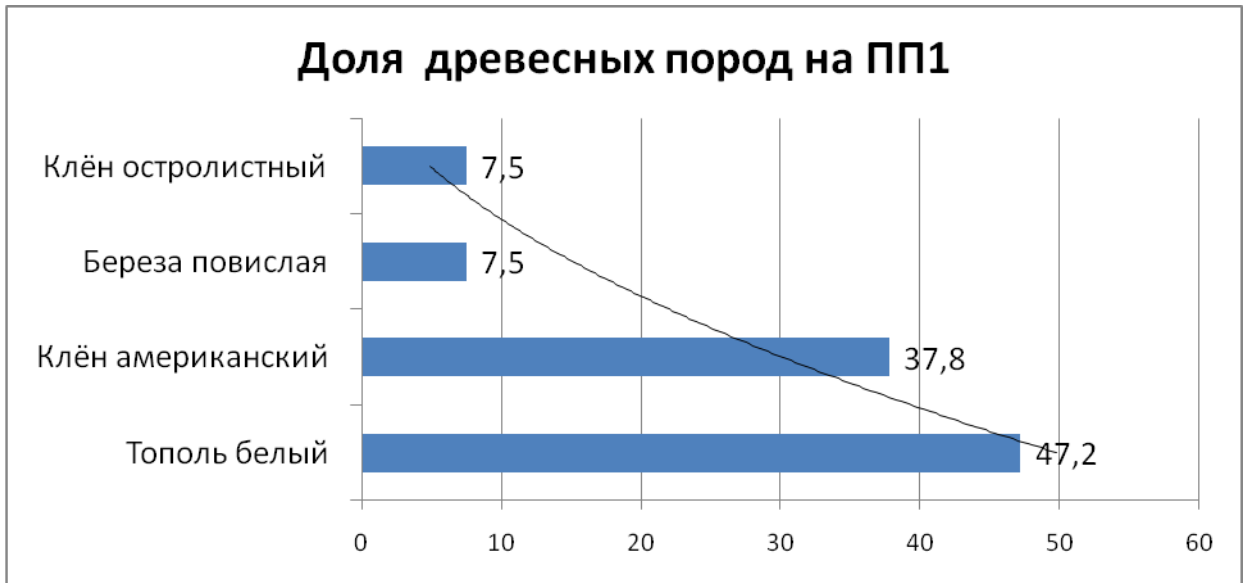


Рис.4.3 Доля древесных пород на ПП1

На пробной площади 2 произрастают следующие виды деревьев:

1. Тополь белый - *Populus alba* -

вид лиственных деревьев из рода Тополь (*Populus*)

семейства Ивовые (*Salicaceae*);

2. Клён американский - *Acer negundo* - листопадное дерево, вид рода Клён, семейства Клёновые (по др. классификации семейства Сапиндовые).

3. Береза повислая - *Betula pendula* - вид растений рода Берёза (*Betula*), семейства Берёзовые (*Betulaceae*).

4. Липа мелколистная - *Tilia cordata* — дерево; вид рода Липа семейства Мальвовые

ПРОБНАЯ ПЛОЩАДЬ ПП№2. Проведен перечет 129 единиц деревьев. Преобладают деревья тополя белого (38 ед. - 29,5%) и клёна американского (73 ед. - 56,6%). Меньшее количество в биогеоценозе произрастают береза повислая, липа мелколистная и клён остролистный - 10,9%, 2,3%, 0,7% соответственно.

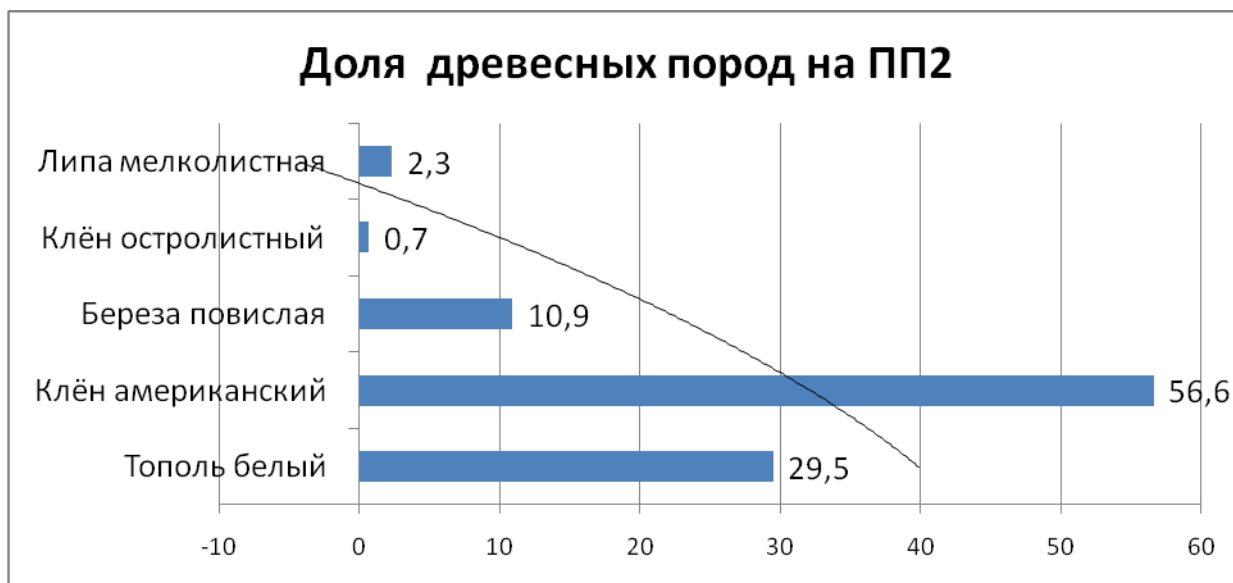


Рис.4.7 Доля древесных пород на ПП2

Исследуемый участок тополевого насаждения расположен в непосредственной близости к предприятию. Средняя высота древостоя тополя 24-32 м, диаметр 24-42 см.

Средняя высота древостоя клёна американского 14-22 м, диаметра - 20-32 см. Деревья клёна с неравномерной кроной.

Таблица 4.5

Ведомость инвентаризации деревьев Тополя белого *Populus alba* на на ПП2

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Тополь белый		Здоровое	30	26
2	Тополь белый		Здоровое	32	32
3	Тополь белый		Здоровое	28	40
4	Тополь белый		Здоровое	30	52
5	Тополь белый	мех.повреждения	ослабленное	32	52
6	Тополь белый	мех.повреждения	сильноослабленное	30	24
7	Тополь белый	мех.повреждения	ослабленное	32	28
8	Тополь белый		Здоровое	32	24

9	Тополь белый		Усыхающее	20	12
10	Тополь белый		Здоровое	30	32
11	Тополь белый		Здоровое	32	36
12	Тополь белый		Здоровое	32	32
13	Тополь белый		Здоровое	20	26
14	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	28	28
15	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	34	34
16	Тополь белый		Здоровое	28	36
17	Тополь белый		Здоровое	30	32
18	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	28	30
19	Тополь белый	обдир коры	ослабленное	26	32
20	Тополь белый		здоровое	28	42
21	Тополь белый	морозобойная трещина, об- дир коры	сильноослабленное	26	36
22	Тополь белый		Здоровое	26	36
23	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	24	38
24	Тополь белый	обдир коры	ослабленное	22	30
25	Тополь белый		Здоровое	24	32
26	Тополь белый		Здоровое	28	38
27	Тополь белый		Здоровое	30	36
28	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	26	30
29	Тополь белый	Мех.повр.	сильноослабленное	26	32
30	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	24	32
31	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	28	36
32	Тополь белый		Здоровое	24	32
33	Тополь белый		Здоровое	22	30
34	Тополь белый		Здоровое	24	32
35	Тополь белый		Здоровое	24	30
36	Тополь белый		Здоровое	24	32
37	Тополь белый		Здоровое	24	36
38	Тополь белый	мех.повре- ждения	ослабленное	26	38

На пробной площади №2 в живом напочвенном покрове произрастают:

1. крапива двудомная - *Urtica dióica* - многолетнее травянистое растение, вид рода Крапива (*Urtica*), семейства Крапивные (*Urticaceae*)

2. осока острая - *Carex acuta* — многолетнее травянистое растение, вид рода Осока (*Carex*), семейства Осоковые (*Cyperaceae*)

3. одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*) — наиболее известный вид рода Одуванчик семейства Астровые (*Asteraceae*).

На пробной площади представлены растения из 7 семейств:

1. семейства Ивовые (*Salicaceae*)

2. семейства Клёновые (по др. системе классификации семейства Сапиндовые)

3. семейства Берёзовые (*Betulaceae*)

4. семейства Мальвовые

5. семейства Осоковые (*Cyperaceae*)

6. семейства Крапивные (*Urticaceae*)

7. семейства Астровые (*Asteraceae*).

Таблица 4.6

В25edomость инвентаризации деревьев Клёна остролистного *Acer platanoides* на ПП2

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см

1	Клён остролист- ный		Без приз.ослаб	12	10
---	------------------------	--	----------------	----	----

Таблица 4.7

Ведомость инвентаризации деревьев Березы повислой *Betula pendula* на ПП2

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Берёза повислая		Без приз.ослаб	24	28
2	Берёза повислая	Обдир коры, мех.повреждения	Сильно ослаб.	22	28
3	Берёза повислая		Без приз.ослаб	22	24
4	Берёза повислая	Обдир коры	ослабленное	24	36
5	Берёза повислая		Без призн.ослаб	24	36
6	Берёза повислая	мех.поврежд.	ослабленное	26	32
7	Берёза повислая		Без приз.ослаб	26	34
8	Берёза повислая		Без приз.ослаб	20	32
9	Берёза повислая		Без приз.ослаб	22	28
10	Берёза повислая	Мех.поврежд.	ослабленное	20	34
11	Берёза повислая		Без приз.ослаб	26	34
12	Берёза повислая	Мех.поврежд.	ослабленное	24	30
13	Берёза повислая		Без приз.ослаб	26	32
14	Берёза повислая		Без приз.ослаб	26	36

Таблица 4.8

Ведомость инвентаризации деревьев Липы мелколистной на ПП2

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, метр,
---	--------	------------	----------------------	-----------	----------------

					см
1	Липа мелколист.	морозобой	ослабленное	8	4
2	Липа мелколист.		Без приз.ослаб	10	12
3	Липа мелколист.	Мех.поврежд.	ослабленное	12	16

На пробной площади 3 произрастают следующие виды деревьев:

1. Тополь белый - Populus alba -

вид лиственных деревьев из рода Тополь (Populus)

семейства Ивовые (Salicaceae);

2. Клён американский - Acer negundo - листопадное дерево, вид рода Клён, семейства Клёновые (по др. классификации семейства Сапиндовые).

3. Береза повислая - Betula pendula - вид растений рода Берёза (Betula), семейства Берёзовые (Betulaceae).

4. Ива козья - Salix caprea - дерево, реже древовидный кустарник; вид рода Ива (Salix) семейства Ивовые (Salicaceae).

На пробной площади 3 произрастают кустарники:

1. Рябина обыкновенная - Sorbus aucuparia — дерево или кустарник, вид рода Рябина семейства Розовые (Rosaceae).

ПРОБНАЯ ПЛОЩАДЬ ПП №3. Проведен пересчет 138 единиц деревьев. Преобладают деревья тополя белого (44 ед. - 31,9%) и клёна американского (73 ед. - 52,9%). Меньшее количество в биогеоценозе произрастают рябина обыкновенная, береза повислая, ива козья и клён остролистный.

На пробной площади №3 в живом напочвенном покрове произрастают:

1. крапива двудомная - Urtica dioica - многолетнее травянистое растение, вид рода Крапива (Urtica), семейства Крапивные (Urticaceae)

2. чистотел обыкновенный - Chelidonium - олиготипный род двудольных растений семейства Маковые (Papaveraceae)

3. одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) — наиболее известный вид рода Одуванчик семейства Астровые (Asteraceae).

Рис. Пробная площадь 3

Таблица 4.9

Ведомость инвентаризации деревьев Ивы козьи на ППЗ

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Ива козья	мех.поврежден.	ослабленное	24	26
2	Ива козья		Без приз.ослаб.	26	28
3	Ива козья		Без приз.ослаб.	20	24
4	Ива козья		Без приз.ослаб.	20	22

Таблица 4.10

Ведомость инвентаризации деревьев Клёна остролистного на ППЗ

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Клён остролистный		Без приз.ослаб.	28	60
2	Клён остролистный		Без приз.ослаб.	16	24
3	Клён остролистный		Без приз.ослаб.	14	26
4	Клён остролистный	мех.поврежден.	ослабленное	14	24
5	Клён остролистный		Без приз.ослаб.	20	16
6	Клён остролистный		Без приз.ослаб.	14	18

7	Клён остроли- стный		Без приз.ослаб.	12	22
8	Клён остроли- стный		Без приз.ослаб.	24	30
9	Клён остроли- стный		Без приз.ослаб.	22	30
10	Клён остроли- стный	обдир коры	ослабленное	26	34

Таблица 4.11

Ведомость инвентаризации деревьев Березы повислой на ППЗ

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диа- метр, см
1	Берёза повислая		Без приз.ослаб.	22	26
2	Берёза повислая		Без приз.ослаб.	22	28
3	Берёза повислая	мех.поврежден.	ослабленное	24	26
4	Берёза повислая	морозобой	ослабленное	26	28
5	Берёза повислая		Без приз.ослаб.	28	34

Таблица 4.12

Ведомость инвентаризации деревьев Рябины обыкновенной на ППЗ

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диа- метр, см
1	Рябина обыкнов.	морозобой	ослабленное	12	14
2	Рябина обыкнов.		Без приз.ослаб.	16	18

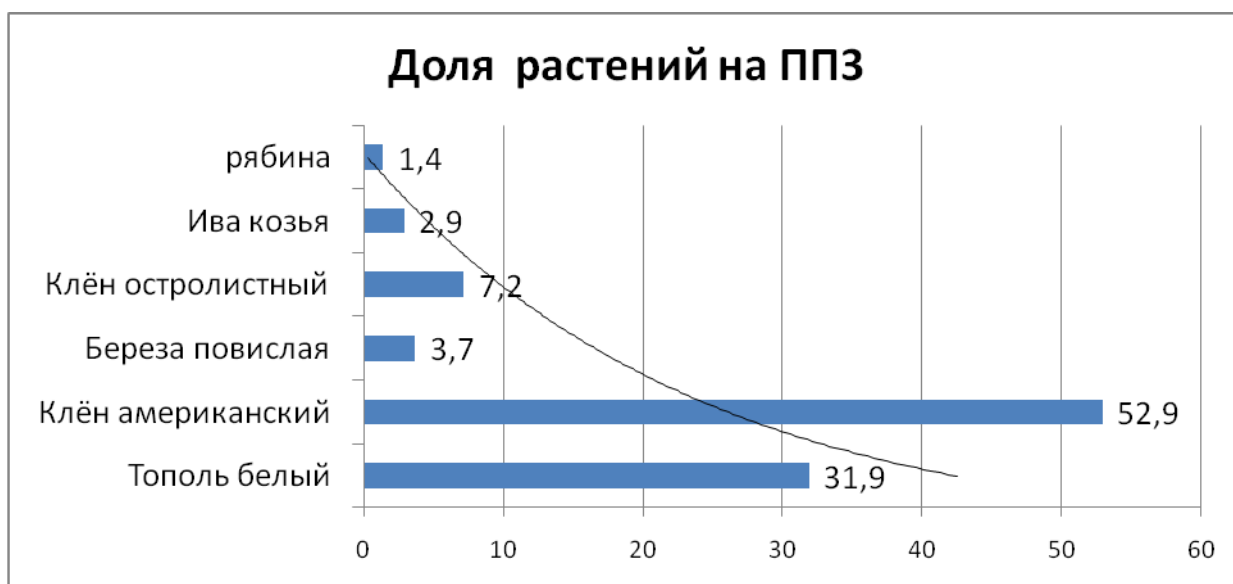


Рис.4.10 Доля древесных пород на ППЗ, %

На пробной площади №3 представленные растения из 7 семейств:

1. семейства **Ивовые** (Salicaceae)
2. семейства **Клёновые** (по др. системе классификации семейства **Сапиндовые**)
3. семейства **Берёзовые** (Betulaceae)
4. семейства **Розовые** (Rosaceae).
5. семейства **Маковые** (Papaveraceae)
6. семейства **Крапивные** (Urticaceae)
7. семейства **Астровые** (Asteraceae).

На пробной площади 4 произрастают следующие виды деревьев:

1. Тополь белый - Populus alba -

вид лиственных деревьев из рода **Тополь** (Populus)

семейства **Ивовые** (Salicaceae);

2. Клён американский - Acer negundo - листопад-

ное дерево, вид рода **Клён**, семейства **Клёновые** (по др. классификации семейства **Сапиндовые**).

3. Береза повислая - *Betula pendula* - вид растений рода Берёза (*Betula*), семейства Берёзовые (*Betulaceae*).

4. Липа мелколистная - *Tilia cordata* — дерево; вид рода Липа семейства Мальвовые

На пробной площади 4 произрастают кустарники:

1. Рябина обыкновенная - *Sorbus aucuparia* — дерево или кустарник, вид рода Рябина семейства Розовые (*Rosaceae*).

ПРОБНАЯ ПЛОЩАДЬ ПП №4. Проведен перечет 176 единиц деревьев. Преобладают деревья тополя белого (51 ед. - 30%) и клёна американского (88 ед. - 50%). Меньшее количество в биогеоценозе произрастают рябина обыкновенная, береза повислая, липа и клён остролистный.

Таблица 4.13

Ведомость инвентаризации деревьев Липы мелколистной на ПП4

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Липа мелколистная	морозобой, обдир коры	сильно ослабленное	18	28
2	Липа мелколистная	механические повреждения	ослабленное	22	30
3	Липа мелколистная	механические повреждения	ослабленное	26	28
4	Липа мелколистная		без признаков ослабления	24	26
5	Липа мелколистная		без признаков ослабления	24	28
6	Липа мелколистная	морозобой	ослабленное	26	30

Таблица 4.14

Ведомость инвентаризации деревьев Клёна остролистного на ПП4

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Клён остролистный		без признаков ослабления	18	26
2	Клён остролист-	механические	ослабленное	18	24

	ный	повреждения			
3	Клён остролистный		без признаков ослабления	26	24
4	Клён остролистный		без признаков ослабления	26	28
5	Клён остролистный		без признаков ослабления	20	26
6	Клён остролистный		без признаков ослабления	26	20
7	Клён остролистный		без признаков ослабления	24	14
8	Клён остролистный	морозобой	ослабленное	20	20
9	Клён остролистный		без признаков ослабления	28	22

Таблица 4.15

Ведомость инвентаризации деревьев Рябины обыкновенной на ПП4

№	Порода	Примечание	Санитарное состояние	Высота, м	Диаметр, см
1	Рябина обыкновенная	механические повреждения	ослабленное	14	16

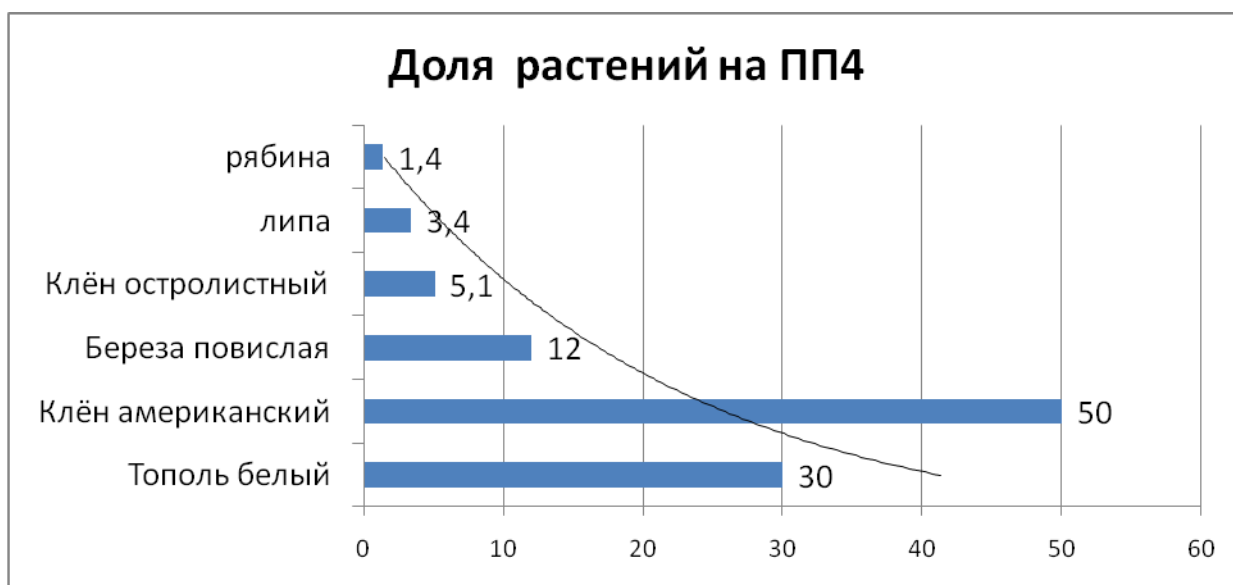


Рис.4.11 Доля древесных пород на ПП4, %

На пробной площади №4 в живом напочвенном покрове произрастают:

1. крапива двудомная - *Urtica dióica* - многолетнее травянистое растение, вид рода Крапива (*Urtica*), семейства Крапивные (*Urticaceae*)

2. чистотел обыкновенный - *Chelidonium* - олиготипный род двудольных растений семейства Маковые (*Papaveraceae*)

3. одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*) — наиболее известный вид рода Одуванчик семейства Астровые (*Asteraceae*).

4. осока острая - *Carex acuta*) — многолетнее травянистое растение, вид рода Осока (*Carex*), семейства Осоковые (*Cyperaceae*)

На пробной площади №4 представленные растения из 9 семейств:

1. семейства Ивовые (*Salicaceae*)

2. семейства Клёновые (по др. системе классификации семейства Сапиндовые)

3. семейства Берёзовые (*Betulaceae*)

4. семейства Розовые (*Rosaceae*).

5. семейства Мальвовые

6. семейства Маковые (*Papaveraceae*)

7. семейства Крапивные (*Urticaceae*)

8. семейства Астровые (*Asteraceae*)

9. семейства Осоковые (*Cyperaceae*)

Устойчивые зеленые насаждения способны значительно повысить эстетическую ценность санитарно-защитных зон.

На пробных площадях имеется незначительное представительство в категории «старый сухостой». Такое распределение свидетельствует об одинаковой реакции всех деревьев на факторы внешней среды. Среди деревьев нельзя выделить значительное количество особей, имеющих высокую устой-

чивость или не имеющих устойчивости. Все деревья в относительно равной степени устойчивы к внешним факторам.

Установлено, что распределение деревьев по категориям состояния в насаждениях, непосредственно примыкающих к территории предприятия имеет неравномерный характер – представлены деревья в категории «ослабленные» «сильно ослабленные», «усыхающие».

Погибшие деревья освобождают полог – улучшаются условия светового режима и почвенного питания. Вследствие чего улучшается жизненное состояние. Анализ данных, полученных в лесных насаждениях, расположенных в санитарно-защитной зоне показал наличие воздействия со стороны предприятия на рост и состояние деревьев и лесов: выявлено наличие разного уровня устойчивости к этому воздействию у разных пород, а также особенности адаптивных реакций различных пород.

5. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРЕДПРИЯТИЯ

Промышленное предприятие оказывает воздействие на окружающую среду, которое выражается в нескольких аспектах: негативное воздействие на почву, воду, воздух, растительность. Во многих странах, которые уже вплотную столкнулись с проблемой переэксплуатации лесных ресурсов и истощения защитных свойств лесной среды, на всех уровнях произошло осознание критической экологической роли леса (Медведева Н. В.).

Анализ данных по пробным площадям позволил установить некоторые особенности лесных экосистем, располагающихся в санитарно-защитной зоне «Казанский государственный казенный пороховой завод».

На участках, расположенных ближе к источнику загрязнения, больше поврежденных и угнетенных деревьев, чем на более удаленных.

Установлено, что распределение деревьев по санитарному состоянию в насаждениях тополя ПП№1 отличается от древостоев ПП№2, ПП№3 ПП№4. Доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 32%, «сильно ослабленные» - 16% и «усыхающие» - 4%. Представительство в категориях «здоровые» 48% .

Распределение деревьев тополя белого по диаметру на территории Порохового завода п.п №1 имеет правую асимметрию, что свидетельствует о высокой возрастной структуре насаждений.

В составе насаждений ПП№1 произрастает клён американский, который характеризуется деревьями с категорией состояния «здоровые» «ослабленные» «сильно ослабленные». Доля деревьев составляет:

«здоровые» - 35%

«ослабленные» - 60%

«сильно ослабленные» - 5%.

Таблица 5.1

Распределение деревьев тополя белого по ступеням толщины и категориям состояния на территории Порохового завода п.п №1

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%
6				1			1	4
26	2						2	8
28		2					2	8
30	2						2	8
32	2	2	2				6	24

34	3	2						5	20
36	1							1	4
38	1		1					2	8
44		2						2	8
46	1							1	4
58			1					1	4
Все	шт.	12	8	4	1	0	0	25	100
го	%	48	32	16	4	0	0	100	

Распределение деревьев клёна американского ПП№1 по диаметру имеет неоднозначное разделение. Здесь произрастают разновозрастные деревья клена. Это объясняется следующим: обильный самосев приводит к чрезмерному появлению поросли, с которой приходится бороться, как с сорняком. Породы в декоративном плане клен американский не имеет большой ценности. Встречается повсеместно на урбанизированных территориях, образует заросли на залежных участках.

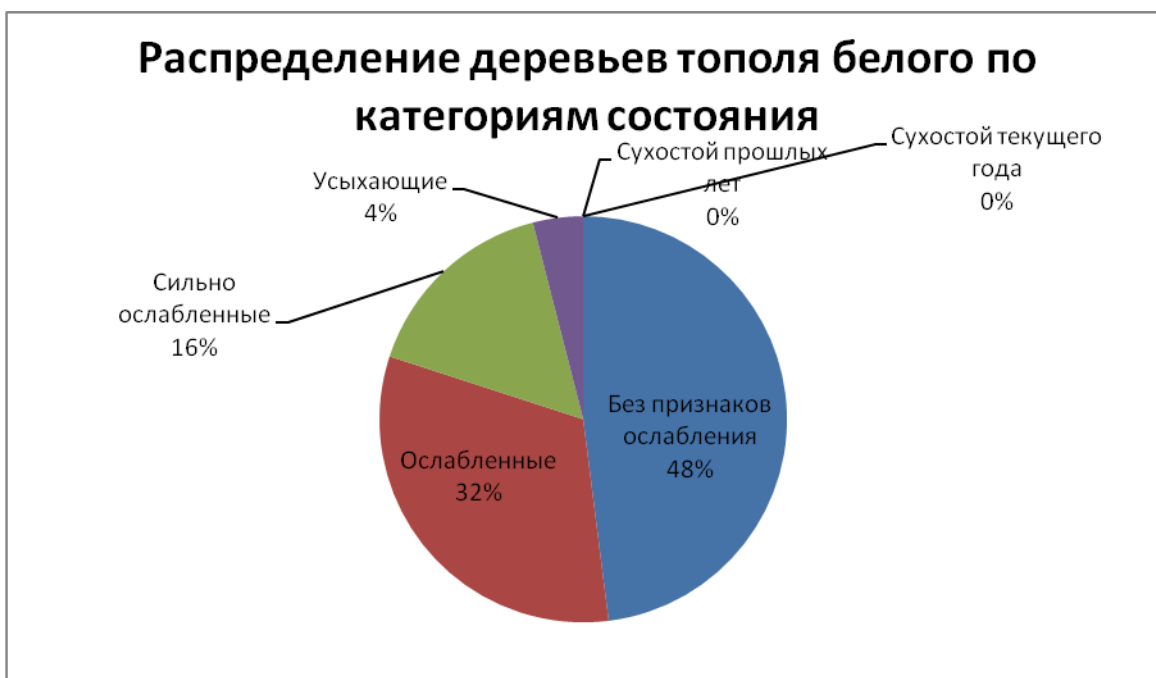


Рис.5.1 Распределение деревьев тополя белого по санитарному

состоянию на территории Порохового завода п.п №1

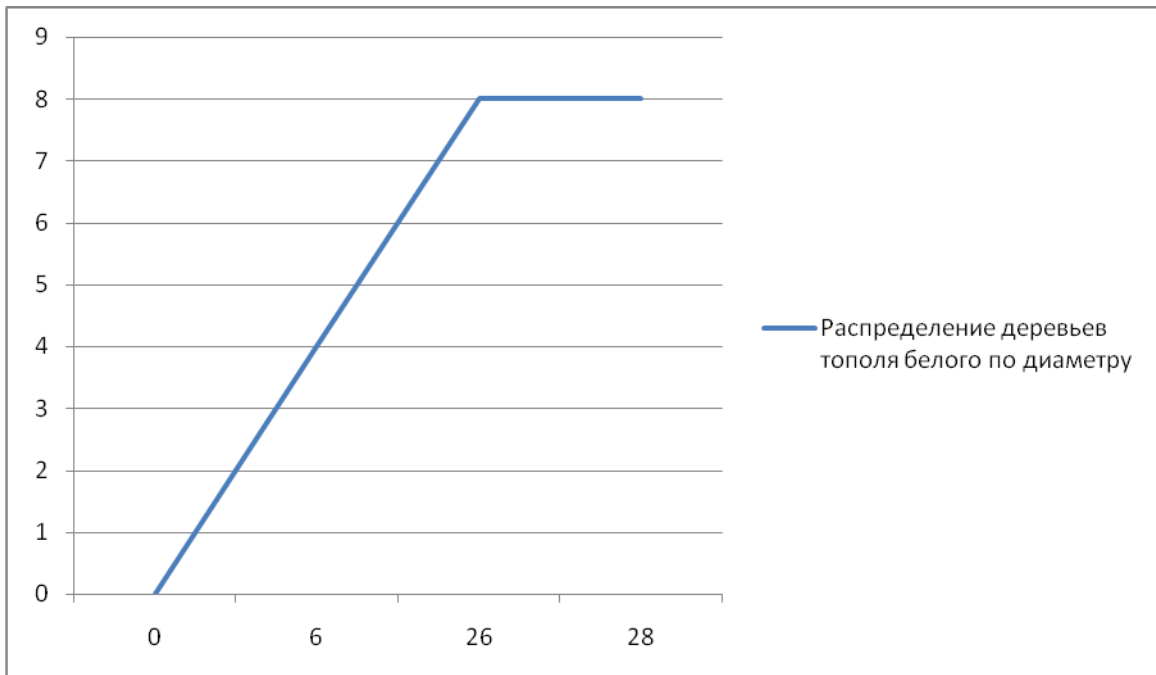


Рис.5.2 Распределение деревьев тополя белого по диаметру на территории Порохового завода п.п №1

Таблица 5.2

Распределение деревьев клёна американского по ступеням толщины и категориям состояния на п.п №1

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%
10		1					1	5
12	1	2					3	15
14		1					1	5
16	1						1	5
18	1	2					3	15
20	2		1				3	15
22		1					1	5
24		1					1	5

26	1	2					3	15	
30	1						1	5	
32		1					1	5	
34		1					1	5	
Все	шт.	7	12	1	0	0	0	20	100
го	%	35	60	5	0	0	0	100	

Недостатками клёна являются: небольшая продолжительность жизни в городских условиях (до 30 лет), ломкость, причиной которой может быть сильный ветер, дождь и град, наличие быстро развивающейся корневой поросли, разрушающей асфальт и требующей коррекции, образование во время цветения большого количества пыльцы, способной вызывать аллергические реакции у людей, очень большая, широкая крона, затеняющая улицы, являющаяся местом обитания насекомых, в том числе клещей, корни и разлагающиеся листья выделяют токсины, способные тормозить рост других, произрастающих рядом с кленом, растений.



Рис.5.3 Распределение деревьев клёна американского по диаметру (ПП1)

42	1							1	2,6
52	1	1						2	5,6
Все	шт.	22	13	2	1	0	0	38	100
го	%	57,7	34,1	5,6	2,6	0	0	100	

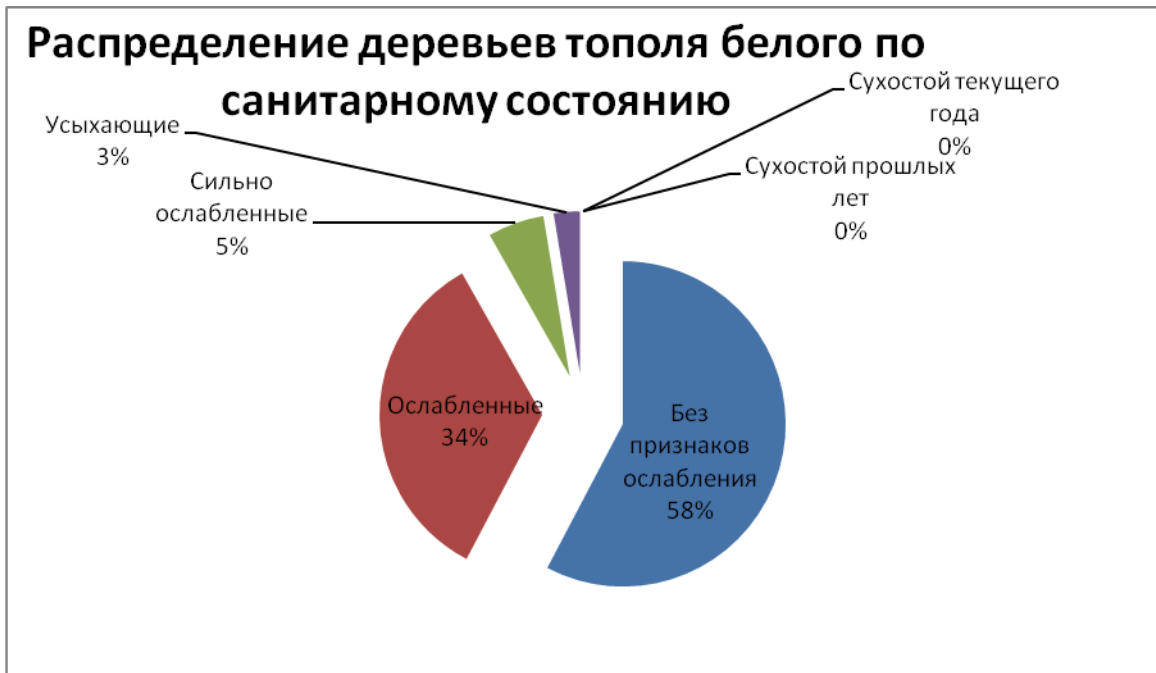


Рис.5.4 Распределение деревьев тополя белого по санитарному состоянию на территории Порохового завода п.п №2

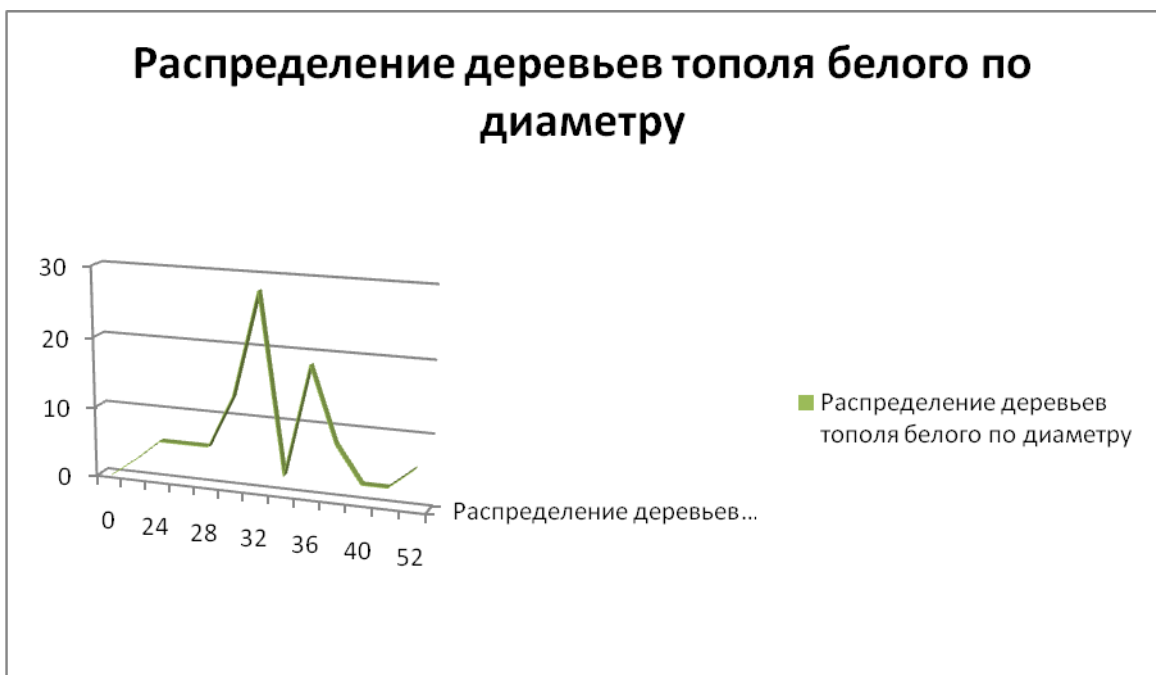


Рис.5.5 Распределение деревьев тополя белого по диаметру на территории Порохового завода п.п №2

В смешанном древостое ПП№2 с преобладанием клёна американского основная доля деревьев сконцентрирована в категориях «здоровые», «ослабленные» и «сильно ослабленные». Несколько меньшее представительство наблюдается в категориях и «усыхающие».

В насаждениях тополя ПП№2 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 34,1%, «сильно ослабленные» - 5,6% и «усыхающие» - 2,6%. Представительство в категориях «здоровые» равна 57,7% .

В насаждениях клёна ПП№2 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 23,3%, «сильно ослабленные» - 15,1% и «усыхающие» - 4,1%. Представительство в категориях «здоровые» равна 54,8% . Выявлены деревья с категорией состояния «сухостой прошлых лет» - 2,7%.

Распределение деревьев тополя белого по диаметру на территории Порохового завода п.п №2 имеет правую и левую асимметрию. Это говорит о том, что в насаждениях присутствуют как старовозрасные, так и молодые особи.

Распределение деревьев клёна американского по диаметру на территории Порохового завода п.п №2 близка к нормальному.

Представительство клёна во всех категориях состояния определяется, вероятно, восприимчивостью деревьев к негативным факторам среды. Для деревьев клёна отмечается преобладание в категории «здоровые» и «ослабленные». При этом клён имеет относительно высокую устойчивость к любым неблагоприятным условиям.

При дифференциации деревьев ПП№2 по устойчивости к внешнему фактору наблюдается равномерное распределение – большинство деревьев устойчиво (в категориях «здоровые» и «сильно ослабленные»).

**Распределение деревьев клёна американского по ступеням толщины
и категориям состояния на п.п №2**

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины		
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%	
18	1	1					2	2,7	
20	11	3	4				18	24,6	
22	2	1	4	1			8	10,9	
24	7	6	1				14	19,2	
26	14	2	1	1		1	19	26,2	
28	4	4	1			1	10	13,7	
32	1			1			2	2,7	
Все	шт.	40	17	11	3	0	2	73	100
го	%	54,8	23,3	15,1	4,1	0	2,7	100	

В составе насаждений ПП№2 произрастают единичные экземпляры березы повислой, липы мелколистной и клёна остролистного. Деревья относятся к категории «ослабленные» и «здоровые».

На ПП№2 обнаружены механические повреждения стволов деревьев. К повреждениям боковой поверхности относятся: обдир коры; карра — промышленное повреждение ствола при подсочке; заруб и запил; багорные наколы; вырывы.



Рис.5.6 Распределение деревьев клёна американского по санитарному состоянию на территории Порохового завода п.п №2



Рис.5.7 Распределение деревьев клёна американского по диаметру на территории Порохового завода п.п №2

Распределение деревьев тополя белого по ступеням толщины и категориям состояния на ц.п №3

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины		
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%	
26	1	1	1				3	6,8	
28	3	1					4	9,1	
30	4	3	2				9	20,4	
32	4	1	1				6	13,6	
34	7	3					10	22,7	
36	2	1	1				4	9,1	
38	2	2					4	9,1	
40	1						1	2,3	
42	1						1	2,3	
48		1					1	2,3	
64	1						1	2,3	
Все	шт.	26	13	5	0	0	0	44	100
го	%	59,1	29,5	11,4	0	0	0	100	

В древостое ПП№3 также с преобладанием клёна американского основная доля деревьев сконцентрирована в категориях «здоровые», «ослабленные» и «сильно ослабленные». Меньшее представительство наблюдается в категориях и «усыхающие».

**Распределение деревьев клёна американского по ступеням толщины
и категориям состояния на п.п №3**

Д, см	Категория состояния							Итого по ступеням толщины	
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%	
14		1					1	1,4	
16	2						2	2,7	
18	1	1					2	2,7	
20	4	5	1				10	13,7	
22	2	2	3			1	8	10,9	
24	6	10	2	1			19	26,2	
26	5	7					12	16,4	
28	6	3	1	1		1	12	16,4	
30	4	2					6	8,2	
32	1						1	1,4	
Все го	шт.	31	31	7	2	0	2	73	100
	%	42,5	42,5	9,6	2,7	0	2,7	100	

В насаждениях тополя ПП№3 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 29,5%, «сильно ослабленные» - 11,4. Представительство в категориях «здоровые» равна 59,1% .

В насаждениях клёна ПП№3 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 42,5%, «сильно ослабленные» - 9,6% и «усыхающие» - 2,7%. Представительство в категориях «здоровые» равна 42,5% . Выявлены деревья с категорией состояния «сухостой прошлых лет» - 2,7% .



Рис.5.8 Распределение деревьев клёна американского по санитарному состоянию на территории Порохового завода п.п №3



Рис.5.9 Распределение деревьев клёна американского по диаметру на территории Порохового завода п.п №3

Распределение деревьев тополя белого по диаметру на территории Порохового завода п.п №2 имеет линию близкую к нормальной. Распределение деревьев клёна американского по диаметру на территории Порохового завода п.п №2 имеет правую асимметрию.

В насаждениях выявлены механические повреждения, частично инородные включения - тела недревесного происхождения - камни, проволоки и др.

В составе насаждений ПП№3 произрастают единичные экземпляры березы повислой, ивы козьи и клёна остролистного. Деревья относятся к категории состояния «ослабленные» и «здоровые».

Также в фитоценозе произрастает рябина обыкновенная, которая также относится к категории «ослабленные» и «здоровые».

Таблица 5.7

Распределение деревьев клёна американского по ступеням толщины и категориям состояния на п.п №4

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины		
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%	
14		1	1				2	2,3	
18	1	1					2	2,3	
20	3	4	1			1	9	10,2	
22	4	5	1	1		1	12	13,6	
24	10	8	3	1		2	24	27,3	
26	4	6	3	1			14	15,9	
28	8	4	1	1		1	15	17	
30	1	4					5	5,7	
32	1	3	1				5	5,7	
Все	шт.	32	36	11	4	0	5	88	100
го	%	36,4	40,9	12,5	4,5	0	5,7	100	

Деревья клёна американского ПП№4 разделяются по санитарному состоянию следующим образом: без признаков ослабления – 36,4%, ослабленных – 40,9%, сильно ослабленных – 12,5%, усыхающих – 4,5%, сухостой текущего года - нет, сухостой прошлых лет – 5,7%. График распределения клёна американского имеет правую асимметрию.

Таблица 5.8

Распределение деревьев тополя белого по ступеням толщины и категориям состояния на п.п №4

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины		
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%	
28		1					1	2	
30	6	1					7	13,7	
32	6	4	1				11	21,6	
34	9	4					13	25,5	
36	6	1	2				9	17,6	
38	5	4					9	17,6	
40	1						1	2	
Все	шт.	33	15	3	0	0	0	51	100
го	%	64,7	29,4	5,9	0	0	0	100	

Произрастающие на пробной площади №4 деревья тополя белого разделяются по санитарному состоянию следующим образом: без признаков ослабления – 64,7%, ослабленные – 29,4%, сильно ослабленных – 5,9%, усыхающих, сухостоя текущего года, сухостоя прошлых лет – не выявлено.

Сложившаяся в насаждениях данная санитарная обстановка может объясняется совокупностью нескольких факторов, действующих одновременно – внутривидовой конкуренцией, обостренной в результате загущенности древостоя и рекреационным воздействием. Санитарная обстановка говорит о необходимости своевременного проведения мероприятий по уходу за древесными насаждениями.

График распределения тополя белого по диаметру на пробной площади №4 имеет нормальный вид.

Таблица 5.9

Распределение деревьев берёзы повислой по ступеням толщины и категориям состояния на п.п №4

Д, см	Категория состояния							Итого по ступеням толщины	
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет	шт.	%	
26	2						2	9,5	
28	3	1		1			5	23,8	
30	3	5					8	38,1	
32	1	2					3	14,3	
34	2	1					3	14,3	
Все го	шт.	11	9	0	1	0	0	21	100
	%	52,4	42,8	0	4,8	0	0	100	

Произрастающие на 4-й пробной площади деревья берёзы повислой подразделяются по санитарному состоянию следующим образом: без признаков ослабления – 52,4%, ослабленных – 42,8%, сильно ослабленных – 0,0%, усыхающих – 4,8%, сухостоя текущего года – 0,0%, сухостоя прошлых лет – 0,0%. График распределения по диаметру берёзы данной пробной площади имеет правую асимметрию.

6.МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

6.1.Общие принципы проектирования и устройства зеленых насаждений

Озеленение промышленной территории любого предприятия должно представлять собой единую функционально оправданную систему зеленых насаждений, увязанную с архитектурно -планировочным решением сооружений и производственной композицией.

Первоначально, исходя из схемы экологического зонирования территории, составляется общий проект "зеленого" фильтра.

Места под размещение зеленых насаждений (фильтрующих и изолирующих) определяется генеральным планом строительства или реконструкции предприятия.

В качестве вспомогательных документов используется:

- комплект чертежей на инженерные сооружения, дорожную сеть, подземные коммуникации (водопровод, электроснабжение);
- макро- и микроклиматическая характеристика района;
- схема размещения и инвентаризационные данные на существующие зеленые насаждения.

В состав общего проекта входят: основная схема "зеленого" фильтра, дендроплан (I:500, детали I:200), пояснительная записка и смета на производство озеленительных работ.

Пояснительная записка к проекту обосновывает:

- выбор схемы размещения "зеленого" фильтра в зависимости от функциональной нагрузки и направления задымления;
- структуру и оптимальные размеры отдельных насаждений, степень озеленения территории;
- выбор ассортимента древесных, кустарниковых, цветочных и газонных растений для формирования "зеленого" фильтра в зависимости от кли-

матических условий района, состава атмосферных загрязнений, от эффективности видов в оздоровлении и очистке воздуха, ихгазо-пылеустойчивости;

- агротехнические рекомендации по созданию и содержанию зеленых насаждений и мероприятия по повышению их газоустойчивости;

- технико-экономическое обоснование данного варианта.

При проведении работ по озеленению выполняют следующие мероприятия:

- нанесение плана на местности;

- завоз плодородной растительной почвы;

- агрохимическое обследование наносных почв для разработки норм и способов нанесения удобрений и полива;

- подготовка почвы под устройство "зеленого" фильтра или газонов;

- завоз посадочного материала, семян и их хранение;

- посадка и посев растений.

В процессе устройство зеленых насаждений в сложных экологических условиях промплощадок особое внимание необходимо уделять вопросу устойчивости растений.

Устойчивость древесно-кустарниковых насаждений зависит от многих факторов и, в частности, от условий произрастания, биоэкологических и фитоценологических свойств растений.

В процессе роста и развития растения в групповых посадках выступают в определенные взаимоотношения, которые по разному складываются в зависимости от породного состава посадок, их размещения и условий произрастания. Эти взаимоотношения могут быть благоприятными или неблагоприятными, нарушающими нормальный рост растений и снижающими их долговечность.

Наиболее полно изучено биофизическое и механическое взаимовлияние растений в растительных группировках: первое определяется количеством света, тепла, влаги, и пищи, получаемых определенными растениями при

совместном произрастании, второе выражается в трении стволов, охлестывании ветвей и т. п.

Известно, что растениям в процессе их жизнедеятельности свойственно вырабатывать и выделять (корнями и наземными органами) присуще данному виду органические вещества. Вокруг всякого растения, а тем более значительной группы особей одного вида, образуется присущая ему биохимическая среда. Эта среда может оказывать на растения других видов самое разнообразное влияние, на одни - благотворное, а на другие - угнетающее и даже губительное. Подбирать породы в древесно-кустарниковые группы следует с учетом фитоценологических свойств растений, так как характер их взаимодействия и смешанных насаждений является фактором, определяющим устойчивость и долговечность насаждений.

В неблагоприятных для растений условиях, особенно при недостатке почвенной влаги, загрязнении атмосферы и длительных засухах, антогонизм пород, биологически несовместимых, усиливается. В благоприятных условиях те же породы не оказывают друг на друга так ярко выраженного отрицательного действия.

При подборе пород в группы следует учитывать их устойчивость против вредителей и болезней. совместная посадка растений с одинаковыми болезнями и вредителями крайне нецелесообразна. Например, ясень обыкновенный, сирень и жимолость подвергаются массовым поражениям шпанской мушкой. Примером нежелательного сочетания пород являются группы, состоящие из некоторых видов можжевельника с яблонями, грушами, рябинами. Нежелательно сочетание в посадках веймутовой сосны и разных видов смородины, т.к. создаются благоприятные условия для развития ржавчинного грибка.

При устройстве групповых насаждений (чистых и смешанных) большое значение имеет вопрос рационального размещения отдельных растений. Загущенная посадка и отсутствие правильного размещения отдельных расте-

ний. Загущенная посадка и отсутствие правильно организованного ухода создают условия, в которых развиваются ослабленные, деформированные растения, утратившие декоративность.

Для создания устойчивых и высокодекоративных насаждений следует знать, на каком расстоянии должны быть посажены те или иные породы в группе. В разные периоды жизни они требуют разной площади питания. Например, саженцам первой и второй величины из 2-й школы питомника древесных пород нужна площадь питания 10 м^2 , а для деревьев третьей и четвертой величины - 3 м^2 .

При составлении групп следует учитывать биологические свойства пород, размеры, быстроту роста, светолюбие, особенности строения корневых систем, требовательность к почве, степень засухоустойчивости, дымоустойчивость, морозостойкость.

Формирование искусственных насаждений в значительной степени сложная и многоаспектная задача. В решении вопросов создания насаждений целевого (функционального) назначения отправным моментом могут служить разработки по созданию насаждений для целей архитектурно - планировочных решений. В ландшафтной архитектуре при формировании декоративных групп учитывается:

- дендрологический состав (древесные, кустарниковые и смешанные);
- форма и окраска (гармоничные и контрастные);
- структура (плотные и рыхлые);
- величина (малые, средние, большие).

Подбор параметров в данном случае проводится с позицией эстетически и, частично, совместимости пород в нормальных экологических условиях.

При формировании насаждений целевого назначения эстетический аспект отодвигается на второй план и основной акцент падает на экологическую сторону вопроса. Неблагоприятный экологический фактор - загазован-

ность воздушной среды - при прочих благоприятных условиях произрастания растений является ведущим в организации растительного сообщества. При этом параметры отбора растений приобретают экологический оттенок. Так, 1) дендрологический состав подбирается на фоне биологической совместимости видов, но уже с учетом показателей газоустойчивости каждого вида в отдельности; 2) форма и окраска растений учитывается лишь в конце проводимого отбора; 3) структура как пространственное размещение особей с учетом плоскостного и вертикального сложения сообщества, рассматривается с позиций фитоценотической газоустойчивости при строгом соблюдении оптимальных площадей питания и функциональной нагрузки (изолирующие и фильтрующие насаждения); 4) величина искусственного растительного сообщества также диктуется показателем фитоценотической газоустойчивости и необходимым эффектом (эффективное гашение шума, пылеосаждение, экранирование газовых потоков и т. д.).

В построении насаждений целевого назначения применим видоизмененный принцип построения группы, используемый в ландшафтной архитектуре: ядро, внешний контур. Если в ландшафтной архитектуре в качестве ядра подбирается одно или несколько деревьев, занимающих доминирующее положение по высоте, в форме кроны, декоративные ценности, то при целевой организации насаждения ядром будет являться группа наиболее газоустойчивого вида с большим удельным весом в общей дендроформуле сообщества. одновидовые насаждения даже из высокогазоустойчивых видов проигрывают смешанным в области экологической пластичности.

Подсчет арифметической суммы баллов газоустойчивости смешанных насаждений лишь расчетно ниже суммы баллов газоустойчивости монокультурного насаждения из равного количества особей высокогазоустойчивого вида. В смешанном насаждении более эффективно проявляются силы фитоценотической газоустойчивости.

При формировании целевого насаждения необходимо придерживаться определенной последовательности в видовом отборе и учитывать закономерности сочетания растений. Первоначально подбирается ассортиментный список растений, устойчивых к наиболее токсичному газу из общего "букета" выбросов, затем - к газам, занимающим второе, третье и т.д. места в ряду фитотоксичности, из числа газов, присутствующих в выбросе. Составляется интегрированный ассортимент список растений, устойчивых к данному "букету" газов .

Данная совокупность растений может использоваться в качестве ядра в построении насаждений. К ядру подбираются растения, дополняющие общий контур насаждения по принципу биологической совместимости, но при условии высокой газоустойчивости.

Формирование насаждений может проводиться двумя способами:

- а) Самоструктурированием, с последующей поправкой по составу , усиливающего функциональный эффект;
- б) Посадка растений в строгом соответствии с дендрологической схемой насаждения.

Как показала практика, при наличии некоторого запаса свободной территории целесообразно пользоваться первым способом. При этом, первоначально в то или иное насаждение "зеленого" фильтра следует высаживать больше растений чем это будет необходимо в период оптимального его функционирования. В процессе роста худшие растения удаляются и в итоге остается нужное количество экземпляров. В этой связи наиболее перспективной является схема формирования биогрупп в возрастной динамике, предложенная Ростовским научно-исследовательским институтом Академии коммунального хозяйства имени К.Д.Панфилова. После завершения саморегулировки структуры, можно вводить сопутствующие виды сообщества для достижения максимального функционального эффекта.

Второй способ формирования групп, применяемый в основном в ландшафтной архитектуре, хотя более прост, но недостаточно надёжен в условиях загазованности промышленных площадок.

Даже подбирая доброкачественные крупномерные саженцы из питомников, где они проходили предварительную закалку к условиям загазованности, необходимо предоставить возможность естественного выпадения менее подходящих особей для достижения наибольшего эффекта устойчивости насаждения.

6.2. Ассотримент газоустойчивых древесных и кустарниковых растений для озеленения промышленных предприятий

Выбор деревьев и кустарников для наиболее рационального использования в зонах с различной степенью загазованности воздуха должен проводиться с учетом экологических и биометрических особенностей пород. Наиболее важным в условиях промплощадки является показатель газоустойчивости растений. По газоустойчивости деревья и кустарники можно разделить на 3 группы: устойчивые, среднеустойчивые и неустойчивые. Газоустойчивость не является универсальным свойством, вследствие чего одно и то же растение может проявлять различную степень газоустойчивости к разным видам газов. Так, к сернистому антигидриду устойчивы: клён ясенилистный, магония подуболистная, бузина красная, тополь канадский, можжевельник вергинский, тополь бальзамический, клён остролистный, дёрн белый, чубушник веничный, роза морщинистая.

К аммиаку устойчивы: клен ясенелистный, клен татарский, клен остролистный, барбарис обыкновенный. К хлору устойчивы: тополь черный, лох узколистный, свидина белая, ива белая. К фтору устойчивы: тополь болле, лох узколистный, тополь берлинский, ива белая, вяз шершавый.

Различные предприятия с присущими им видами загрязнений атмосферного воздуха должны применять в озеленительных мероприятиях

соответствующие ассортименты растений. Промышленные выбросы нефтехимических предприятий представляют целый «букет» газов с преобладанием углеводородных соединений. Как показали наши исследования, углеводороды предельного и непредельного ряда, имеющие наибольший удельный вес в общем выбросе, не обладают большой токсичностью для растений. Следовательно, при подборе ассортимента для озеленения предприятий нефтехимической промышленности необходимо руководствоваться прежде всего устойчивостью к кислым газам (хлор, фтор, сернистый ангидрид), являющихся почти постоянным компонентом общего «букета» загрязнений.

У растений, произрастающих в условиях повышенной углеводородной загазованности не наблюдается каких-либо существенных нарушений физиолого-биохимических процессах, а так же видимых анатомоморфологических изменений. Вместе с тем в экстремальных условиях усиленной углеводородной загазованности (аварийная ситуация) все испытанные растения подразделяются на высокогазоустойчивые и среднегазоустойчивые. Так, если бузина красная, жимолость татарская, ива белая и козья, тополь канадский могут расти в самых неблагоприятных условиях, непосредственно у источников углеводородных загрязнений, то береза пушистая и бородавчатая, кизильник блестящий, ясень зеленый – лишь в зоне умеренной и слабой загазованности.

Древесные и кустарниковые растения обладают не только различной степенью углеводородной газоустойчивости, но и способностью в различной степени поглощать углеводородные соединения. Варьированием сочетания количества видов растений в насаждения достигается требуемый функциональный эффект. Сочетание растений, используемые для различного функционального назначения, должны формироваться на основе таблицы углеводородной газоустойчивости.

Пылезадерживающие насаждения создаются вокруг транспортных путей, участков загрузки катализаторов и других источников промышленной пыли. Эти насаждения должны иметь вид плотных широких полос с густым нижним и средним ярусом из кустарников. Создаются насаждения из обильно облиственных пород: липы обыкновенной, тополя канадского, вяза шершавого, боярышника колючего, черемухи обыкновенной и других.

Шумопоглощающие насаждения располагаются на расстоянии не более 0,5 высоты деревьев от источника шума, создаются из высокорослых густокронных плотнооблиственных пород с густыми внутренними опушками, поглощающими и отражающими звук. Посадки должны иметь ступенчатую внутреннюю опушку из нескольких ярусов без просветов. Минимальная ширина полосы – 3-5 рядов деревьев, располагающихся в шахматном порядке. Предпочтительны хвойные деревья (ель, лиственница, сосна), а из лиственных – рано распускающиеся и имеющие густое ветвление (тополь канадский, клён ясенелистный, черемуха обыкновенная и т.д.). Противопожарные насаждения располагаются в виде плотных полос, из густо облиственных мягколиственных пород (осина, тополь, ива, берёза) с густым подлеском, препятствующих притоку свежего воздуха к очагу пожара.

Таблица 6.1

Ассортимент газопоглощающих деревьев и кустарников
для озеленения промышленных предприятий

Вид растения	Количество листья или хвои на растении (сухой вес) (кг.)	Удельное газопоглощен ие на 100 грамм сухого веса листвы (мг.)	Эффективность газоулавливани я за сутки (г)
Деревья			
Тополь канадский	9,7	81,5	7,9
Липа мелколистная	8,0	74,0	5,9
Тополь бальзамический	7,8	64,0	5,0
Ясень зеленый	5,4	80,5	4,7
Липа крупнолистная	9,3	74,0	3,7

	Вяз обыкновенный	4,6	59,5	2,7
	Клён полевой	3,9	66,5	2,6
	Осина	4,4	57,5	2,5
	Клён остролистный	7,2	34,0	2,4
	Берёза пушистая	2,9	81,5	2,4
	Черемуха обыкновенная	3,4	72,0	2,4
2	Берёза бородавчатая	3,2	69,5	2,2
3	Яблоня сибирская	2,6	80,5	2,0
4	Груша дикая	2,4	81,5	1,9
5	Тополь черный	5,5	32,5	1,8
6	Ель колючая	11,4	14,5	1,6
7	Груша обыкновенная	2,9	53,0	1,5
8	Клён ясенелистный	6,2	21,0	1,3
9	Ива белая	1,6	79,5	1,3
0	Сосна обыкновенная	9,2	10,5	0,9
1	Ясень обыкновенный	5,8	15,5	0,8
2	Рябина обыкновенная	1,7	50,0	0,8
3	Ольха серая	2,0	23,0	0,5
Кустарники.				
	Сирень обыкновенная	1,3	68,0	0,9
	Лох узколистный	1,6	58,0	0,9
	Сирень венгерская	1,0	49,5	0,5
	Ива козья	0,6	77,0	0,5
	Туя западная	5,3	9,5	0,5
	Клен татарский	2,6	14,5	0,4
	Жимолость татарская	0,8	45,5	0,4
	Дерен белый	0,5	72,5	0,4
	Роза морщинистая	0,6	33,0	0,2
0	Бирючина обыкновенная	0,3	22,0	0,1

Таблица 6.2

Ассортимент газопоглощающих деревьев и кустарников
для озеленения промышленных предприятий

	Название растений	Площадь поверхности листвы одного деревя (м ²)	Количество пыли, осаждаемой 1 м листвы, мг.
Деревья			
	Ива белая	200	9028
	Вяз перистоветвистый	150	5136
	Клен половой	60	4158
	Вяз шершавый	240	3289
	Яблоня сибирская	45	2811
	Клен ясенелистный	240	2460
	Ясень зеленый	210	2030
	Клен татарский	40	1952
	Дуб черешчатый	230	4545
	Береза бородавчатая	70	4482
	Тополь канадский	300	1128
	Липа обыкновенная	200	1014
	Тополь берлинский	180	1019
	Лиственница сибирская	-	1007
	Ель обыкновенная	-	839
Кустарники			
	Смородина золотистая	2,5	6214
	Сирень обыкновенная	3,9	4893
	Сирень венгерская	4,7	4228
	Жимолость татарская	3,5	2322
	Лох узколистный	6,0	2224
	Бересклет бородавчатый	4,7	2162
	Рябина обыкновенная	22,0	2091
	Боярышник молочный	7,5	1931
	Акация желтая	3,0	1824
	Роза морщинистая	2,9	1646
	Черемуха обыкновенная	45,0	1583
	Барбарис обыкновенный	3,0	1464
	Бузина красная	7,5	1436
	Дерен белый	2,5	1354
	Спирея калинолистная	2,0	1326
	Вишня обыкновенная	2,5	1288

ВЫВОДЫ

1. В санитарно-защитной зоне предприятия «Казанский государственный казённый пороховой завод» сформировалась лесная экосистема с богатым биологическим разнообразием. Однако почвы и растительность СЗЗ испытывают высокие рекреационные нагрузки.

2. В результате влияния деятельности предприятия и активной рекреации происходят значительные изменения лесной подстилки и свойствах почв. Заложены 4 пробные площади. Изучены следующие виды зеленых насаждений: Тополь белый, Клён американский, Береза повислая, Клён остролистный, Липа мелколистная, Ива козья.

3. На пробной площади 1 представлены растения из 7 семейств: **Ивовые** (Salicaceae), **Клёновые** (по др. системе классификации семейства **Сапиндовые**), **Берёзовые** (Betulaceae), **Подорожниковые** (Plantaginaceae), **Маковые** (Papaveraceae), **Осоковые** (Cyperaceae), Крапивные (Urticaceae). На пробной площади 2 и 3 также выявлены растения из 7 семейств, аналогичные ПП1, за исключением семейства **Маковые** (Papaveraceae). На ПП2 определены растения из семейства **Мальвовые**.

4. На пробной площади №4 представлены растения из 9 следующих семейств: **Ивовые** (Salicaceae), **Клёновые** (по др. системе классификации семейства **Сапиндовые**), **Берёзовые** (Betulaceae), **Розовые** (Rosaceae), **Мальвовые**, **Маковые** (Papaveraceae), Крапивные (Urticaceae), **Астровые** (Asteraceae), **Осоковые** (Cyperaceae)

5. Распределение деревьев по санитарному состоянию в насаждениях тополя ПП №1 отличается от древостоев ПП №2, ПП №3 ПП №4. Доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 32%, «сильно ослабленные» - 16% и «усыхающие» - 4%. Представительство в категориях «здоровые» 48%. В составе насаждений ПП №1 произрастает клён американский, который характеризуется деревьями с категорией состояния «здоровые» «ос-

лабленные» «сильно ослабленные». Доля деревьев составляет: «здоровые» - 35%, «ослабленные» - 60%, «сильно ослабленные» - 5%.

6. В насаждениях тополя ПП№2 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 34,1%, «сильно ослабленные» - 5,6% и «усыхающие» - 2,6%. Представительство в категориях «здоровые» равна 57,7%. В насаждениях клёна ПП№2 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 23,3%, «сильно ослабленные» - 15,1% и «усыхающие» - 4,1%. Представительство в категориях «здоровые» равна 54,8%. Выявлены деревья с категорией состояния «сухостой прошлых лет» - 2,7%.

7. В древостое ПП№3 с преобладанием клёна американского основная доля деревьев сконцентрирована в категориях «здоровые», «ослабленные» и «сильно ослабленные». Меньшее представительство наблюдается в категориях и «усыхающие». В насаждениях тополя ПП№3 доля деревьев, которые относятся к категориям «ослабленные» - равна 29,5%, «сильно ослабленные» - 11,4%. Представительство в категориях «здоровые» равна 59,1%.

8. Деревья клёна американского ПП№4 разделяются по санитарному состоянию следующим образом: без признаков ослабления – 36,4%, ослабленных – 40,9%, сильно ослабленных – 12,5%, усыхающих – 4,5%, сухостой текущего года - нет, сухостой прошлых лет – 5,7%.

9. Составлены графики распределения деревьев на пробных площадях по ступеням толщины. Диаграмма распределения деревьев по ступеням толщины наглядно характеризует состояние древостоя: деревья имеют разные толщины диаметра, что связано различными факторами – от условий произрастания до антропогенного влияния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Антропогенное влияние негативно отражается на состоянии лесных фитоценозов. Важно периодически проводить экологический мониторинг в санитарно-защитных зонах, что позволит постоянно контролировать состояние растительности и почв биоценозов и прогнозировать их динамику.

Проводимые нами исследования послужат для глубокого понимания внутренних закономерностей жизни сообществ в городских условиях, и расширить знания об окружающей среде.

При выполнении работы произведена оценка современного состояния зеленых насаждений, произрастающие в зоне влияния предприятия «Казанский государственный казённый пороховой завод». Изучены следующие зеленые насаждения тополя белого, клёна американского, березы повислой, клёна остролистного, липы мелколистной, ивы козьи.

Велико санитарно-гигиеническое, декоративно-планировочное значение зеленых насаждений в современном городе. Правильно расположенные зеленые насаждения развеивают монотонность городской застройки, улучшают микроклимат городской среды. В работе предложено мероприятие по улучшению состояния зеленых насаждений, повышению их устойчивости.

Для сохранения устойчивости зелёных насаждений важно своевременно и качественно проводить все виды ухода, создавать смешанные и разновозрастные декоративные фитоценозы, проводить периодический лесопатологический мониторинг. В работе предложено мероприятие по улучшению состояния зеленых насаждений, повышению их устойчивости. Озеленение промышленной территории любого предприятия должно представлять собой единую функционально оправданную систему зеленых насаждений, увязанную с архитектурно планировочным решением сооружений и производственной композицией.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Аммосова Я.М., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Охрана почв от химических загрязнений. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 96 с.

Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т. Ярмишко 3-е изд., стереотип. – М.: МГУЛ, 2002. – 528 с.

Вергунов А.П. «Ландшафтное проектирование» : М. :Высш. школа, 1991. -240 с.

Влияние атмосферного загрязнения на свойства почв/ Под ред. Л.А.Гришиной. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 205 с.

Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М. Верхунов, В.Л.Черных. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 396 с.

Гришина Л.А., Копчик Г.Н., Моргун Л.В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.

Горохов В.А. «Городское зеленое строительство» : Учеб.пособие для студентов архитектур. и строит. спец. вузов / – М. : Стройиздат [Изд-во лит. по строительству], 1991 . – 410 с.

Гимадеев, М.М. Экологический энциклопедический словарь / М.М. Гимадеев, А.И. Щеповских. Под ред. М.М. Гимадеева. – Казань: Природа, 2000. – 544 с.

Добровольский Г.В., Гришина Л.А. охрана почв: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 224 с.

Дьяков, Б.Н. Основы геодезии и топографии: Учебное пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф. Ковязин, А.Н.Соловьев. –СПб.:Издательство «Лань»,2011.–272 с.

Ермолаев О.П., Игонин М.Е., Бубнов А.Ю., Павлова С.В. – Казань: «Слово». – 2007. – 411 с.

Жирнов А. Д. Искусство паркостроения. – Львов: Вицашк., 1977.– 208 с.

Карасев, В.Н. Урбоэкология и мониторинг городских зеленых насаждений: учебное пособие / В.Н.Карасев, М.А.Карасева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 184 с.

Карасев, В.Н. Физиология растений: Учебное пособие / В.Н.Карасев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 304 с.

Карасев, В.Н. Эколого-физиологическая диагностика жизнеспособности деревьев хвойных пород / В.Н. Карасев, М.А. Карасева // Лесной журнал. – 2004. - №4. – С.27 – 32.

Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций / Д.М.Киреев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 328 с.

Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю. Колбовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

Косарев, В.П. Лесная метеорология с основами климатологии: Учебное пособие. 3-е изд., стер. / В.П.Косарев, Т.Т.Андрющенко. Под редакцией Б.В.Бабанова. – СПб; издательство «Лань», 2009. – 288 с.

Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2006.–832 с.

Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволуцкий. – М.: ВЛАДОС, 2004 – 432 с.

Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп./ Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина.– М.: ВНИИЛМ, 2007. - 856 с.

Лосев К. С. Климат: вчера, сегодня... и завтра? / Рец.: акад. АН СССР К. Я. Кондратьев. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 176 с.

Максимов В. Н. и др. Экспериментальное изучение реакции проростков *Fagopyrum esculentum* на загрязнение водной среды // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1986. т. 9, С.87-97.

Мальков, Ю.Г. Мониторинг лесных экосистем: Учебное пособие / Ю.Г.Мальков, В.А. Закамский. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 212 с.

Микроорганизмы и охрана почв / Под ред. Д.Г.Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 206 с.

Нехуженко, Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: Учебное пособие / Н.А. Нехуженко. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Питер, 2011. – 192 с.

Николайкин, Н.И. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп./ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П.Мелехова – М.: Дрофа, 2005.– 622 [2] с.

Определитель растений Татарской АССР / Под ред. Р.С. Александрова. – Издательство Казанского университета, 1979. – 372 с.

ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.

Попов А.В., Демидова Е.В. Архитектурно-пространственная адаптация промышленных территорий Урала. Академический Вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН 3/2014. С.8-33.

Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие / О.С.Попова, В.П.Попова, Г.У.Харитонова. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 192 с.

Потаев Г.А. Искусство архитектурно-ландшафтного дизайна / Г.А. Потаев, А.В. Мазаник, Е.Е. Нитиевская, Л.Е.Рысь, Н.А. Лазовская, Г.Р. Потаева, Н.А. Макознак. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 217 с.

Рекомендации по планировке, застройке и ландшафтной организации промышленных узлов с учетом обеспечения оптимальных санитарно-гигиенических условий в промышленных и селитебных зонах. Москва Стройиздат 1990.

Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин. – 3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 318 с.

Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебное пособие для студентов по направлению 656200. / А.Р.Родин, С.А.Родин, С.Л.Рысин. 4-е изд. доп., испр. – М.: МГУЛ, 2002. – 127 с.

Романов, Е.М. Экология: Экологический мониторинг лесных экосистем: Учебное Пособие / Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков, И.П. Курненкова, Н.Н. Гаврицкова. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 236 С.

Сабилов А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие / А.Т. Сабилов, В.Д. Капитов, И.Р. Галиуллин, С.Н. Кокутин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

Сабилов А.Т. Почвенно-экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья/ А.Т. Сабилов, А.Х. Газизуллин. – Казань: Изд-во «ДАС», 2001. – 207 с.

Сабилов А.Т. Экологические факторы формирования фитоценозов Среднего Поволжья: Учебное пособие / А.Т. Сабилов, А.Х. Газизуллин. – Казань: Издательство «ДАС», 2001. – 101 с.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03: Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция.

Система нормативных документов в строительстве. Временные нормы и правила проектирования, планировки и застройки МГСН 1.01-98.

Скверы, бульвары, пешеходные зоны, набережные [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://gardenweb.ru/ckvery-bulvary-peshexhodnye-zony-naberezhnye>

Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Т.А.Соколова – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.

Соколова Т.А., Дронова Т.Я. Изменение почв под влиянием кислотных выпадений: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 64 с.

Сопрунова О.Б., Акжигитов А.Ш., Казиев А.А. Микробные биотехнологии ремедиации (очистка) почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами на территории Атырауской области. “YoungScientist”. Biology, №20 (79) .December 2014 . С41-43

Сычева, А.В. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие для вузов / А.В.Сычева. – 4-е изд. – М.: Изд-во Оникс, 2007. – 87 с.

Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство: учебник / В.С. Теодоронский. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 336 с.

Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий: Учебное пособие / В.С. Теодоронский, Б.В.Степанов. – М.: МГУЛ, 2003. – 100 с.

Теодоронский, В.С. Озеленение населённых мест. Градостроительные основы / В.С. Теодоронский. – М.: Академия, 2010. – 256 с.

Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. М.: Мир, 1997. - 232 с.
Ostroumov S.A. Biological Effects of Surfactants. CRC Press.Taylor & Francis.Boca Raton, London, New York. 2005. - 279 p.

Флора средней полосы России: Атлас-определитель / К.В. Киселева, С.Р. Майоров, В.С. Новиков. Под ред. Проф. В.С. Новикова. – М.: ООО «Фитон XXI», 2016. – 544 с.

Харченко, Н.А.Экология: Учебник / Н.А.Харченко, Ю.П. Лихацкий. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 399 с.

Холявко, В.С. Дендрология и основы зеленого строительства. – 3-е изд., перераб. и доп. / В.С. Холявко, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: Агропромиздат, 1988. – 288 с.

Царев, А.П. Генетика лесных древесных пород: Учебник / А.П.Царев, С.П.Погиба, В.В.Тренин. Изд. 3-е, стер. – М.: МГУЛ, 2002. – 340 с.

Экология и экономика природопользования. Учебник / под ред. Э. В. Гирусова. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 591 с.

Якушина Э. И. Древесные растения в озеленении Москвы. М.: Наука, 1982. - 160 с.