



Сравнительный анализ состояния древесных насаждений промышленных центров Западной Сибири и Южного Урала

Кулагин Андрей Алексеевич,
д.б.н., профессор, проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»

Работы выполняются при поддержке
Фонда Научно-технологического развития Югры –
грант 2025-604-04

Взаимодействие «Человек-Природа-Технологии»

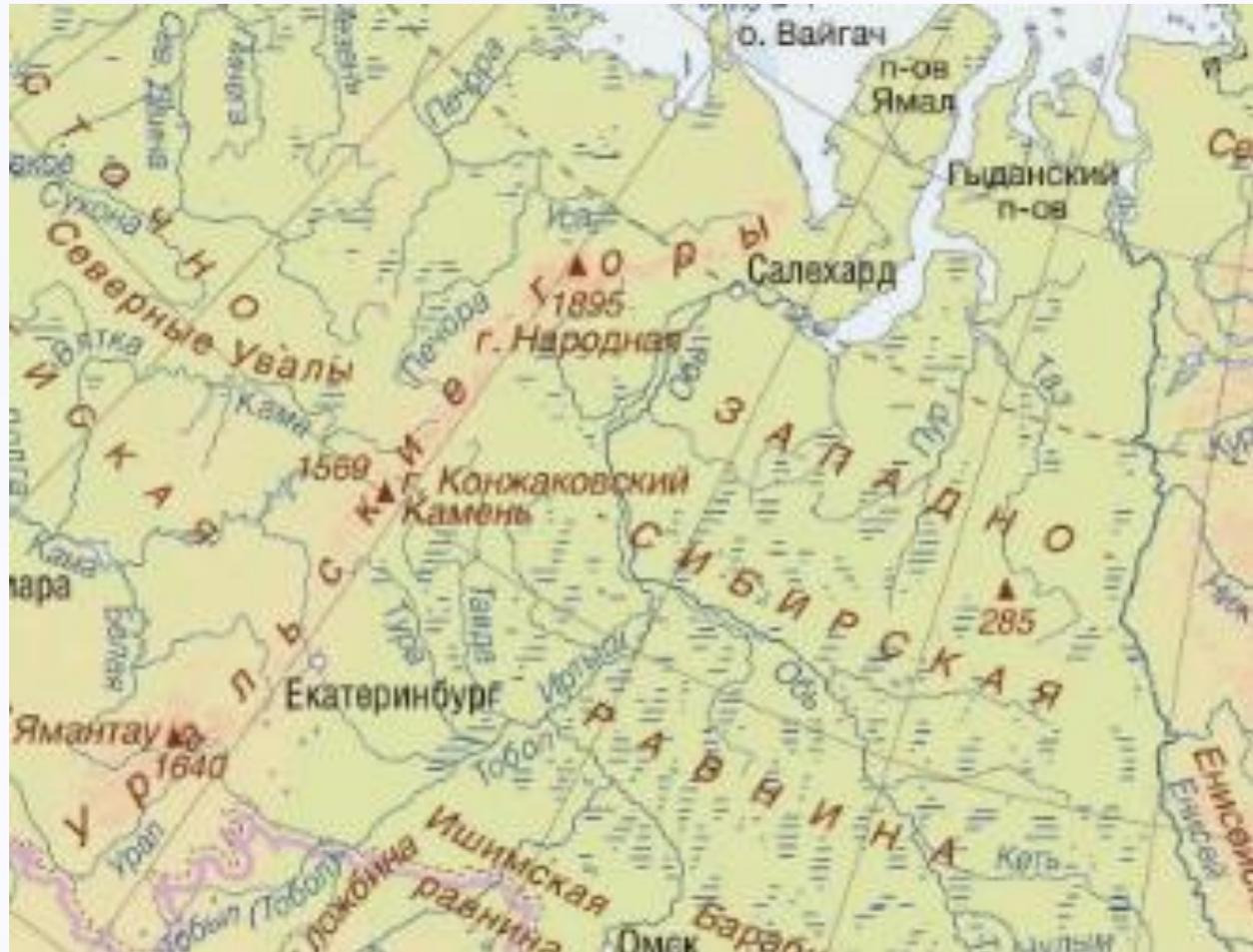
Актуальность исследования обусловлена постоянно возрастающим и изменяющимся влиянием антропогенных факторов на природные экосистемы. Древесные насаждения выступают как ключевой элемент «зеленой инфраструктуры» промышленных центров, выполняя ряд жизненно важных функций.



Однако, в условиях промышленного прессинга они подвергаются комбинированному стрессу. Цель исследования — выявить специфику адаптационных механизмов и разработать подходы к оптимизации озеленения.



Методология исследований



Дендрохронология

Анализ радиального прироста древесины по кернам для оценки динамики роста и реакции на стрессоры.

Визуальная оценка

Использование шкалы жизнеспособности для определения степени дефолиации и дехромации крон.

Биохимия, физиология, анатомия и морфология

Изучение содержания пигментов и стресс-маркеров в растительных тканях как индикаторов физиологического состояния. Определение продуктивности фотосинтеза и накопления экотоксикантов в тканях растений. Комплекс анатомо-морфологических адаптивных изменений древесных растений.

ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ



Комплекс «ХОЛОД + ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЫБРОСЫ И РАЗЛИВЫ»

Преобладание нефтегазохимического производства создает уникальный стрессовый фон. Основные загрязнители: диоксид серы (SO_2), оксиды азота (NO_x), углеводороды.

Низкие температуры усугубляют воздействие загрязнителей, приводя к угнетению физиологических процессов растений.

ЮЖНЫЙ УРАЛ



Комплекс «ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ + ЗАСУХА»

Металлургическая и горнодобывающая промышленность являются основными источниками загрязнения. Выбросы включают свинец (Pb), кадмий (Cd), цинк (Zn), стронций (Sr), кадмий (Cd), а также SO_2 и пыль.

Сочетание высоких концентраций тяжелых металлов и дефицита влаги в условиях засушливого климата оказывает синергетическое негативное воздействие.

Отклик видов-индикаторов

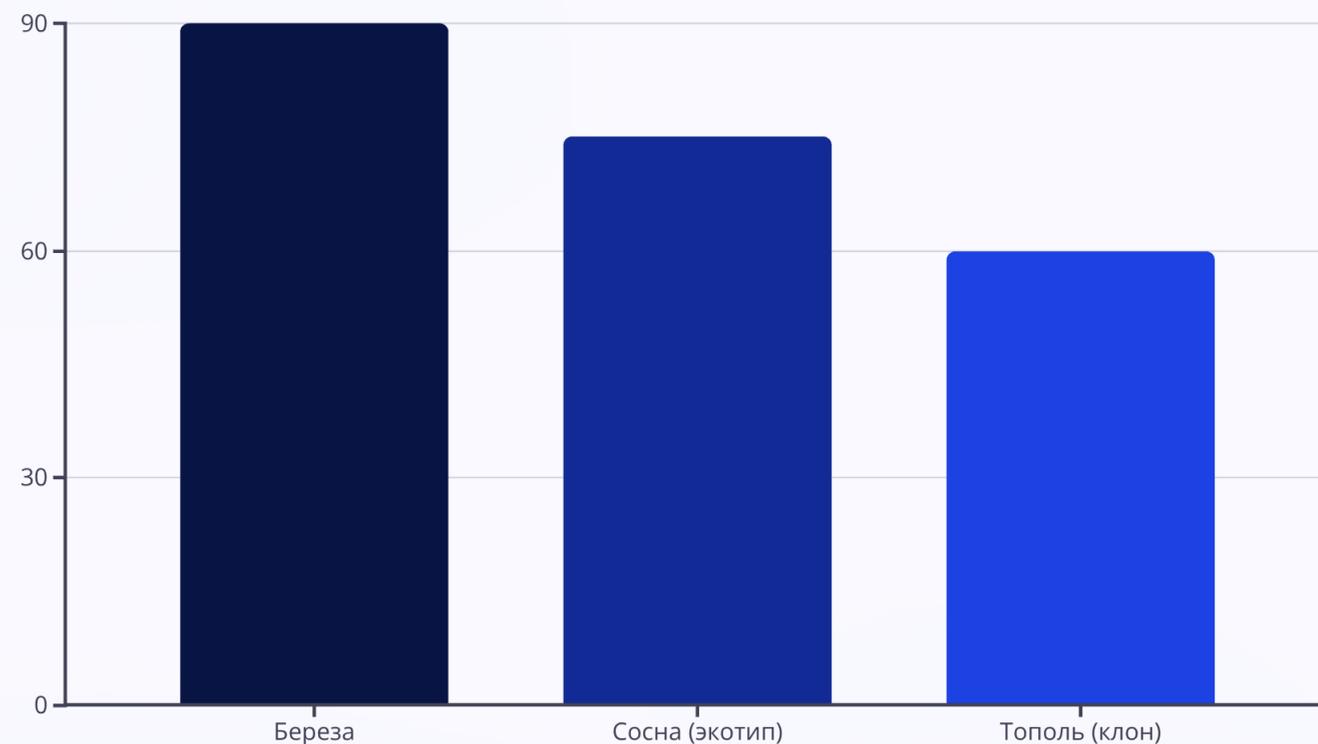
Сравнительная устойчивость ключевых видов

Вид	Западная Сибирь	Южный Урал	Основные симптомы
Береза повислая	Умеренно устойчива	Чувствительна	Хлороз, некроз листовой пластины, снижение роста.
Сосна обыкновенная	Чувствительна	Крайне чувствительна	Рыжение и опадение хвои, суховершинность, ослабление ассимиляционного аппарата.
Тополь бальзамический	Средняя (выпревание)	Средняя (аккумуляция токсинов)	Угнетение роста, нарушение водообмена, некрозы тканей.
Клен ясенелистный	Неустойчив	Очень устойчив	Вымерзание в Сибири, активное разрастание и высокая толерантность на Урале.

Ранжирование устойчивости видов, %

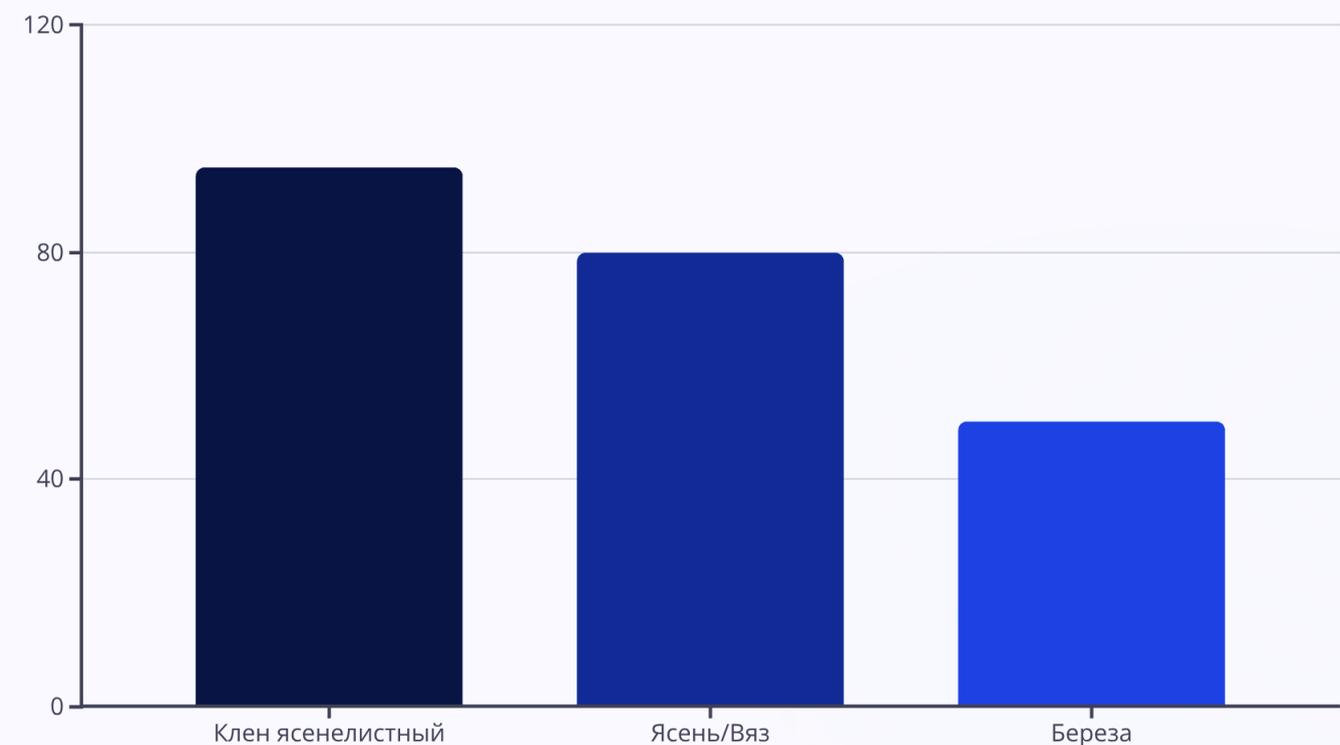
Западная Сибирь

Насаждения в Западной Сибири лучше всего адаптированы к холодным условиям и газообразным выбросам, но их устойчивость может изменяться.



Южный Урал

На Южном Урале устойчивость растений определяется их способностью переносить засушливые периоды и противостоять накоплению тяжелых металлов.



ОСНОВНОЙ ВЫВОД: Ассортимент для озеленения промцентров НЕ может быть универсальным.

ПРИНЦИП ЭКОТИПИЧНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ



Исходное дерево

Дерево под стрессом

Адаптированный экотип

Смена парадигмы: переход от исключительно декоративного подхода к функционально-адаптивному озеленению.



При создании функциональных насаждений необходимо опираться на аборигенную дедрофлору, учитывая местные условия и подбирать виды, обладающие высокой генетической пластичностью и способностью к адаптации в условиях антропогенного стресса. **Локальные экотипы** являются ключом к созданию устойчивых, продуктивных и эффективных зеленых насаждений в промышленных центрах.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Основной вектор развития подразумевает переход от научных исследований к практическим решениям

Власть

Разработка и внедрение региональных стандартов озеленения, учитывающих специфику местных условий и устойчивость видов. Принятие управленческих решений на основе объективных научных данных.

Технологии

Интеграция биомониторинга как неотъемлемой части комплексного экологического контроля и управления. Внедрение цифровых технологий.

Наука и образование

Создание сети лесных питомников с банком генотипов устойчивых растений и обновление образовательных программ для подготовки специалистов.

Реализация основополагающих принципов в рамках указанных направлений позволят создать устойчивую и эффективную систему управления городскими зелеными насаждениями.

Ключевые выводы



1. Региональная специфика

Состояние древесных насаждений детерминировано уникальным комплексом региональных стресс-факторов.



2. Дендроиндикация

Дендроиндикационный анализ является высокоэффективным инструментом для оценки состояния и динамики лесных экосистем.



3. Адаптивное озеленение

Стратегия озеленения должна базироваться на принципах экотипичности и использовании локально адаптированных видов.



4. Умные биотехнологии

Достижение гармонии между человеком и природой возможно через внедрение инновационных биотехнологических решений.

Кулагин Андрей Алексеевич

Проректор по научной работе, д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»
628605, Россия, ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, 56, каб 214
Тел. рабочий +7 (3466) 46-53-79

E-mail: kulagin-aa@mail.ru и kulaginaa@nvsu.ru

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!