

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИИ, ГИГИЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ

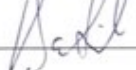
Направление: 06.04.01

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Магистерская диссертация

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО  
ВОЗДУХА ПАРКОВ Г. КАЗАНЬ ПО СОСТОЯНИЮ ПЫЛЬЦЫ  
*BETULA PENDULA R. И TRIFOLIUM REPENS L.*

Работа завершена:

" 6 " 06 2018 г.  (К.К. Ванюкова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель  
кандидат биологических наук,  
доцент

" 8 " 06 2018 г.  (К.К. Ибрагимова)

Заведующий кафедрой  
доктор биологических наук

" 10 " 06 2018 г.  (И.И. Рахимов)

Казань–2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	6
1.1. Контроль качества окружающей среды методами биотестирования и биоиндикации .....	6
1.2.1. Метод флуктуирующей асимметрии. ....	16
1.2.2. Биоиндикация по наличию хлорозов и некрозов. ....	17
1.2.3. Пыльцевой метод биоиндикации. ....	18
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	23
2.1. Характеристика района исследований. ....	23
2.1.1. Физико-географическая характеристика города Казань. ....	23
2.1.2. Характеристика точек отбора проб. ....	27
2.2. Оценка экологического состояния атмосферного воздуха города Казань по палинологическому методу биоиндикации. ....	28
2.3. Определение жизнеспособности пыльцы. ....	29
2.4. Оценка качества атмосферного воздуха города Казань по состоянию почвенного и снежного покрова с использованием тест-объектов. ....	30
2.5. Описание объектов исследования.....	30
2.5.1. Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth.). ....	30
2.5.2. Клевер ползучий ( <i>Trifolium repens</i> , L). ....	32
2.5.3 Редис ( <i>Raphanus sativus</i> , L). ....	33
2.5.4. Ячмень обыкновенный ( <i>Hordium vulgare</i> , L). ....	34
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	35
3.1. Оценка экологического состояния атмосферного воздуха города Казань по палинологическому методу биоиндикации .....	35
3.2. Оценка качества атмосферного воздуха города Казань по состоянию почвенного и снежного покрова с использованием тест – объектов редиса	

<i>(Raphanus sativus</i> var. <i>radicula</i> Pers.) и ячменя обыкновенного ( <i>Hordeum vulgare</i> , L).....	38
3.3. Оценка качества атмосферного воздуха города Казань по проверке пыльцы березы повислой ( <i>Betula pendula</i> R) на жизнеспособность.....	42
ВЫВОДЫ	7
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	46

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение экологического состояния урбанизированных территорий - актуальная проблема современности (Агаджанян, 2006). Влияние неблагоприятных факторов на природную среду с каждым годом возрастает. Основные источники загрязнения городской среды - загазованность выхлопными газами автотранспорта и загрязненность выбросами промышленных предприятий (Беляева, 2003). Антропогенная нагрузка на окружающую среду увеличивается с каждым годом. Сжигание топлива, бытовых и промышленных отходов, отопление жилищ, работа транспорта обеспечивают попадание вредных веществ в атмосферный воздух.

Для исследования состояния окружающей среды используют современные средства контроля. Химические и физические методы контроля являются ведущими при оценке состояния окружающей среды, но не обязательно адекватно отражают степень отрицательного воздействия на живые организмы, и, чаще всего, дорого обходятся. Одним из приоритетных методов является оценка биологическими методами (биоиндикация и биотестирование), так как главная задача природоохранных мероприятий - обеспечение нормального состояния различных видов живых организмов, особенно человека (Бухарина, 2012).

Биоиндикация - это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. Больше всего это относится ко всем видам антропогенных загрязнений. Основной задачей биоиндикации является разработка методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ. Организмы и сообщества организмов, жизненные функции которых тесно коррелируют с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки, называются биоиндикаторами. Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест - объектов -

специально отобранных и выращиваемых живых организмов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения их жизненно важных функций (Ляшенко, 2012).

Цель работы: Комплексная оценка экологического состояния парков города Казани методами биоиндикации и биотестирования.

Задачи:

1. Провести биоиндикацию атмосферного воздуха города Казань по качеству пыльцы березы повислой (*Betula pendula* R) и клевера ползучего (*Trifolium repens* L), из различных парков города и контроля по фертильности.
2. Оценить качество атмосферного воздуха по почвенной и снежной вытяжке с использованием тест-объектов: редис (*Raphanus sativus* var. *Radicula* Pers.) и ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare*, L).
3. Проверить выживаемость пыльцы березы повислой (*Betula pendula*, L) и сравнить с фертильностью
4. Обобщить результаты всех опытов и ранжировать парки города Казань по загрязненности атмосферного воздуха исходя из полученных данных.

## ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенной нами биоиндикации атмосферного воздуха города Казань по пыльце березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и клевера ползучего (*Trifolium repens* L) по проверке на фертильность за 2017 – 2018 гг. показали, что наиболее загрязненный атмосферный воздух соответствует точкам ЦПКиО имени Горького и парк Чёрное озеро.
2. По проведенному биотестированию на почвенной и снежной вытяжках, из проб, отобранных на территории города Казань, на проростках редиса и ячменя получились следующие результаты: наименее токсичной, с небольшими расхождениями, являются пробы, отобранные в парке ДК Химиков и парке им. Урицкого. Наиболее токсичной являются пробы почвы и снега, отобранные в ЦПКиО имени Горького, также ячмень показал большую чувствительность и расхождение по результатам проб.
3. По проведенным опытам по проверке всхожести пыльцы березы повислой (*Betula pendula* Roth.) менее загрязненным является парк им. Урицкого, а самыми загрязненными парками оказались ЦПКиО им. Горького и парк Чёрное Озеро (выживаемость 35,6% и 36,7%), что соответствует результатам по проверке этих проб по фертильности.
4. Обобщив все результаты получаем, что самым загрязненным является ЦПКиО им. Горького, и менее загрязненным парк им. Урицкого