

Министерство науки и высшего образования 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 – биология

Магистерская программа «Биоэкология и охрана природы»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Магистерская диссертация

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗОНЫ ЖИЛЫХ

ЗАСТРОЕК Г. КАЗАНИ МЕТОДОМ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ

АСИММЕТРИИ

Работа завершена:

"5" 06 2020г. Шаф (И.Р. Шарафутдинова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель
кандидат географических наук, доцент

"11" 06 2020г. Минакова (Е.А. Минакова)

Заведующий кафедрой
доктор биологических наук, профессор

"19" 06 2020г. Рахимов (И.И. Рахимов)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Экологические особенности городской среды	5
1.2 Физико-географическая и экологическая характеристика г. Казани	7
1.3 Роль зеленых насаждений в городской среде	9
1.4 История возникновения биоиндикации	12
1.5 Использование биоиндикационных методов при оценке качества окружающей среды	14
1.6 Флуктуирующая асимметрия как способ оценки экологического состояния	17
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	21
2.1 Объект исследования	21
2.2 Описание точек отбора материала	25
2.3 Методы исследования	33
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	40
3.1 Статистическая обработка материала	40
3.2 Оценка качества окружающей среды по флуктуирующей асимметрии	65
ВЫВОДЫ	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	88
ПРИЛОЖЕНИЕ	96

ВВЕДЕНИЕ

Экологические проблемы городской среды занимают одно из первых мест в иерархии глобальных проблем современности, поскольку при своем возникновении и развитии города деформируют естественную биосферу, приспособлявая все ее компоненты к своим потребностям. На сегодняшний

день, под влиянием научно-технической революции и ускоренного развития промышленности экологические проблемы укрупняются. В атмосферном воздухе городов превышены допустимые значения вредных веществ, что разрушает экологическое состояние окружающей среды, несет вред человеческому здоровью.

Это обуславливает необходимость широкого применения надежных и доступных методов оценки воздействия на естественные экосистемы и выявления аномалий экологических факторов.

Одним из таких методов является биоиндикация, принцип которой заключается в выявлении ответных реакций живых организмов на внешние воздействия.

Актуальность исследования. Природные элементы урбосреды могут быть использованы для получения информации как о недавнем и кратковременном, так и о продолжительном (хроническом) воздействии загрязняющих элементов на протяжении определенного периода времени в прошлом [66]. Учитывая то, что экологический каркас любого мегаполиса образован различными по структуре, происхождению и назначению зелеными насаждениями, перспективной и актуальной является оценка стабильности развития растений, как маркеров состояния окружающей среды [23]. Большое внимание при диагностике состояния древесных растений уделяется ассимиляционным органам, и в частности листве и хвое, поскольку они определяют рост и развитие всех других структур растительного организма.

На сегодняшний день наиболее распространенным способом оценки антропогенного воздействия является метод определения флуктуирующей асимметрии как интегрального показателя состояния окружающей среды и одновременно показателя устойчивости развития растений.

Поэтому, **целью** данной работы является оценка качества окружающей среды жилых застроек города Казани с применением метода

флуктуирующей асимметрии по листовой пластинке березы повислой (*Betula pendula Roth.*).

Задачи исследования:

1) Проанализировать материалы литературных источников и освоить биоиндикационную методику по флуктуирующей асимметрии (ФА) листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula Roth.*);

2) Провести сбор и экспериментальные замеры параметров листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula Roth.*) на заложенных площадках, используя методику оценки качества окружающей среды по флуктуирующей асимметрии;

3) На основе проведенных исследований оценить состояние окружающей среды зоны жилых застроек г. Казани.

Предмет исследования - экологическое состояние окружающей среды в зоне жилых застроек г.Казани по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula Roth.*).

Объект исследования - листовая пластинка березы повислой (*Betula pendula Roth.*).

Метод исследования: метод флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula Roth.*).

ВЫВОДЫ

1. Проведенное исследование на площадках, заложенных в зоне жилой застройки г. Казани в 2014, 2016, 2017, 2018 и 2019 г.г. свидетельствует о том, что уровень ФА на всех обследованных площадках превышал величину условной нормы, а состояние среды варьирует в пределах от существенного отклонения от нормы до критического состояния. Установлено, что за все годы наблюдения распределение уровня ФА в зоне жилых застроек г. Казани неоднородное.

2. При сравнении ранжированных значений на исследуемых площадках в 2014, 2016, 2017, 2018 и 2019 г.г. выявлена тенденция ухудшения качества окружающей среды. Число площадок с критическим значением индекса флуктуирующей асимметрии наблюдалось в пяти площадках в 2014 г., в трех площадках в 2016 г., в шести - в 2017, 2018 и 2019 гг. В целом, на большинстве наблюдаемых площадок к 2019 г. отмечено увеличение показателя ФА, и, соответственно, ухудшение качества окружающей среды. Исключение составляют площадки по ул. Рихарда Зорге 72, ул. Достоевского 15, Гаврилова 40 и ул. Декабристов 131. Анализ усредненных показателей ФА в зоне жилых застроек г. Казани с 2014 по 2019 гг. показывает относительно стабильное состояние окружающей среды (в 2014 г. (0,056), в 2016 г. (0,053), в 2017 г. (0,056), в 2018 г. (0,055), в 2019 г. (0,056).

3. Сравнительный анализ значений ФА площадок с различным уровнем антропогенного воздействия (жилые застройки и придорожные территории) в г. Казани за 2014, 2016, 2017, 2018 и 2019 гг. позволил выделить участки, где значение ФА в зоне жилых застроек ниже, чем возле автодорог (в 2014 г.: ул. Достоевского 15, Троицкий лес, ул. Ботаническая 15, ул. Декабристов 131, ул. Бари Галеева 3; в 2016 г.: ул. Ботаническая 15, ул. Декабристов 131, ул. Бари Галеева 3, ул. Достоевского 15, ул. Гаврилова 40, ул. Маршала Чуйкова 23; в 2017 г.: Ул. Рихарда Зорге 72, ул. Карбышева 15, ул. Ботаническая 15, ул. Гаврилова 40, ул. Маршала Чуйкова 23, ул. Светлая

19). Данный факт объясняется особенностями застройки и низкой разбавляющей способностью воздушных масс в зоне жилой застройки.