

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение

Высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДУМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИИ, ГИГИЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО  
ЗДОРОВЬЯ

Специальность 020803.65: - биология

Специализация: биолог-эколог

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Дипломная работа

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УРБОСИСТЕМЫ Г.КАЗАНЬ  
НА КАЧЕСТВО РЕКРЕАЦИОННЫХ УЧАСТКОВ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНДИКАЦИОННЫХ МЕТОДОВ**

Работа завершена

«25» мая 2018 г.  (Ю.В. Ананичева)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

Кандидат географических наук, доцент

«27» мая 2018 г.  (Е.А. Минакова)

Заведующий кафедрой

Доктор биологических наук, профессор

«27» мая 2018 г.  (И.И. Рахимов)

Казань - 2018

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| <b>Введение</b> .....  | 4  |
| <b>Глава 1.Биоиндикация качества окружающей среды</b> .....                            | 6  |
| 1.1 Биомониторинг.....   | 6  |
| 1.2 Биоиндикация.....  | 9  |
| 1.3 История развития биоиндикации  | 11 |
| 1.4 Биоиндикаторы  | 15 |
| 1.5 Преимущества биоиндикации.....   | 17 |
| <b>Глава 2. Понятие рекреационных участков и их нагрузки, как среды обитания</b> ..... | 19 |
| 2.1Рекреационные участки и их особенности.....   | 19 |
| 2.2Изменение природной среды под влиянием рекреации.....                               | 23 |
| 2.3 Загрязнение атмосферного воздуха промышленностью и автотранспортом                 | 26 |
| 2.4 Ландшафтно-рекреационные территории.....   | 36 |
| 2.5 Роль растений в улучшении качества окружающей среды города                         | 38 |
| 2.6 Здоровье человека в условиях загрязненного состояния окружающей среды              | 39 |
| <b>Глава 3. Материалы и методы</b>   | 44 |
| 3.1 Метод флуктуирующей асимметрии, как оценка качества окружающей среды               | 44 |
| 3.2 Объект исследований  | 51 |
| 3.3 Особенности физико-географического состояния исследуемой территории                | 55 |
| 3.4 Экологическая обстановка в г. Казань.....  | 57 |
| <b>Глава 4. Основные результаты и их обсуждение</b> .....                              | 59 |
| 4.1Описание места сбора материала.....   | 59 |
| 4.2Статистическая обработка.....   | 70 |
| 4.3 Расчет величин флуктуирующей асимметрии.....                                       | 88 |

4.4 Распределение индекса флуктуирующей асимметрии березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в г. Казань 106

**Выводы**.....108

**Список использованных источников**.....109

# ВВЕДЕНИЕ

Городская среда— совокупность конкретных основополагающих условий, созданных человеком и природой в границах населенного пункта, которые оказывают влияние на уровень и качество жизнедеятельности человека. Городская среда обитания формирует отношение человека к городу и системе управления [Электронный ресурс wikipedia].

При обострении экологической ситуации и ограниченности лесных ресурсов развитие сбалансированного многоцелевого лесопользования требует поиска качественно новых подходов к решению проблемы наилучшего удовлетворения возрастающих рекреационных потребностей населения. Интенсивное освоение природных ресурсов, характеризующееся некоторой стихийностью и одновременным вовлечением в рекреационную деятельность всего комплекса рекреационного потенциала, создавая устойчивые предпосылки для улучшения социальных условий жизни населения, влечет за собой проблему загрязнения атмосферного воздуха рекреационные участки с сильной антропогенной нагрузкой в нашем случае – это оценка состояния окружающей среды на следующих рекреационных участках города Казани: ЦПКиО им Горького Вахитовский район, Парк Кырлай Московский район, Парк ДК Химиков Московский район, Парк Крылья советов Авиастроительный район, Парк Урицкого Кировский район, Сквер на Гаврилова Ново-Савиновский район, Берёзовая роща Дербышки Советский район.

**Актуальность исследования** заключается в том, что проблема оценки загрязнения окружающей среды является очень важной. И для её решения предложены разнообразные методы от оценки физико-химических показателей до биоиндикационных методов. Но физико-химические методы не дают комплексного представления о воздействии вредных веществ на биологические объекты, в то время как биоиндикационные показатели отражают реакцию биологического объекта на многообразие действующих

на него факторов. Поэтому для оценки показателей воздействия среды мы используем биоиндикационные методы.

Одной из перспективных методик оценки качества среды является биоиндикация по флуктуирующей асимметрии основана на теории «стабильности развития», разработанная российским ученым Яблоковым и Захаровым. Главным показателем таких измерений является флуктуирующая асимметрия – различия между правой и левой сторонами морфологических структур. При нормальных условиях их уровень минимален, стрессовое воздействие приводит к увеличению асимметрии [Майджи О.В., Булакина Е.Г., 2011].

**Цель** - Оценить качество окружающей среды на следующих рекреационных участках города Казани: ЦПКиО им Горького Вахитовский район, Парк Кырлай Московский район, Парк ДК Химиков Московский район, Парк Крылья советов Авиастроительный район, Парк Урицкого Кировский район, Сквер на Гаврилова Ново-Савиновский район, Берёзовая роща Дербышки Советский районс применением метода флуктуирующей асимметрии по листовой пластинке березы повислой (*BetulapendulaRoth.*).

**Задачи:**

1. Провести сбор и экспериментальные замеры параметров листовой пластинки березы повислой (*BetulapendulaRoth.*) на выбранных площадках, внутри парков и вдоль дороги, используя методику оценки качества окружающей среды по флуктуирующей асимметрии.

2. Изучить результаты исследований с применением методов биоиндикации по флуктуирующей асимметрии на рекреационных участках города Казань.

3. Сделать анализ и дать оценку состоянию окружающей среды на выбранных рекреационных участках города Казани на основе проведенных исследований.

## Выводы

1. На основе метода флуктуирующей асимметрии березы повислой (*Betula pendula* Roth.) рассчитан показатель ФА, характеризующий качество окружающей среды семи парковых территорий г. Казани и прилегающим к паркам придорожных полос. На всех исследуемых площадках рассчитанный показатель ФА указывает на критический уровень загрязнения наземно-воздушной среды.

2. Выявлено отсутствие существенных различий качества окружающей среды внутрипарковых и придорожных участков в пределах одной площадки.

3. По состоянию окружающей среды выделено две группы:

- парки с критическим состоянием окружающей среды
- парки с существенным отклонением от нормы качества окружающей среды.

Парка с качеством окружающей среды в пределах условной нормы среди обследованных обнаружено не было.

4. Анализ динамики изменения показателей асимметрии в 2014-2017 г.г. показал, что наблюдаются незначительные колебания индекса ФА с 0,06 (средний показатель ФА за 2014 год) до 0,05 (средний показатель ФА за 2015 и 2016 года), и обратно до 0,06 (средний показатель ФА за 2017 год). Полученные данные флуктуирующей асимметрии свидетельствуют о снижении антропогенного воздействия.

## Приложение 1

Расчет среднеквадратического отклонения в выборках берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) проводился с использованием программы Microsoft Office Excel, значения приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Признак  | Пробные площадки усредненное значение |                                    |                 |                   |                    |                       |                         |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | ЦПКиО им. А.М. Горького               | Парк «Кырлай» и сквер «Молодежный» | Парк ДК Химиков | Парк им. Урицкого | Сквер на Гаврилова | Парк «Крылья Советов» | Берёзовая роща Дербышки |
| Ширина листовой пластинки справа                     | 7,95                                  | 8,08                               | 8,05            | 8,08              | 8,105              | 8,39                  | 7,95                    |
| Ширина листовой пластинки слева                      | 7,96                                  | 8,08                               | 8,195           | 8,08              | 8,155              | 8,41                  | 7,95                    |
| Длина 2-й жилки 2-го порядка справа                  | 12,61                                 | 12,945                             | 13,475          | 12,945            | 13,02              | 13,34                 | 12,67                   |
| Длина 2-й жилки 2-го порядка слева                   | 12,69                                 | 12,975                             | 13,62           | 12,975            | 13,03              | 13,385                | 12,77                   |
| Расстояние между основаниям и 1-й и 2-й жилок справа | 1,88                                  | 2,06                               | 2,19            | 2,06              | 2,105              | 1,635                 | 2,485                   |
| Расстояние между основаниям и 1-й и 2-й жилок слева  | 1,92                                  | 2,13                               | 2,27            | 2,13              | 2,14               | 1,69                  | 2,595                   |
| Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок справа      | 4,755                                 | 4,68                               | 4,93            | 4,68              | 4,925              | 4,84                  | 5,115                   |
| Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок слева       | 4,82                                  | 4,685                              | 4,96            | 4,685             | 4,985              | 4,875                 | 5,1                     |

|  |       |       |       |       |      |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| Угол между<br>главной и 2-<br>й жилкой<br>справа | 0,74  | 0,695 | 0,695 | 0,695 | 0,69 | 0,725 | 0,73  |
| Угол между<br>главной и 2-<br>й жилкой<br>слева  | 0,735 | 0,695 | 0,685 | 0,695 | 0,71 | 0,72  | 0,745 |