

Министерство науки и высшего образования российской  
федерации


Федеральное агентство по образованию  
ФГАОУВПО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ)  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

Направление: 06.03.01 – Биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ Г.  
КАЗАНЬ ПО ПЫЛЬЦЕ *BETULA PENDULA* ROTH.

Работа завершена:

«4» 06 2019 г.  (И.В. Юдина)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

«7» 06 2019 г.  (К.К. Ибрагимова)

Заведующий кафедрой

доктор биологических наук, профессор

«7» 06 2019 г.  (И.И. Рахимов)

Казань-2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	2
<b>1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Применение палинологических исследований в биомониторинге среды	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. <i>Betula pendula</i> как объект, используемый в биоиндикации .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Физико-географическая характеристика и экологическая обстановка в городе Казань .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Учёт автотранспортной нагрузки .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Расчёт выбросов загрязняющих веществ автотранспортом.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Расчёт выбросов окиси углерода .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Методика определения стерильности пыльцы	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Результаты учёта автомобильного транспорта и выбросов вредных веществ .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Результаты расчёта выбросов окиси углерода по методу Шаповалова А.Л.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Оценка состояния загрязнения воздуха вблизи оживленных трасс г. Казань методами биоиндикации по пыльце березы бородавчатой .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	4
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	5



## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день особая роль отводится исследованиям, связанным с оценкой состояния городской среды, которая насыщена различными источниками загрязнения. Проведение исследований с получением достоверной информации химического и физико-химического контроля, данными биоиндикации способно приблизить нас к адекватной оценке экологической ситуации в городе. В роли объектов для биомониторинга могут быть использованы пыльцевые зёрна как травянистых, так и древесных растений. Показано, что в экологически неблагоприятных условиях растения продуцируют большое количество стерильных и тератоморфных (уродливых) пыльцевых зерен [Дзюба, 2007]. При проведении исследований обычно определяется количественное соотношение нормально развитой и дефектной пыльцы. Также возможно определить показатели метаболизма пыльцевых зерен, их морфологию. При исследовании морфологических особенностей пыльцевых зерен, можно устанавливать наличие тех или иных соединений в окружающей среде, которые патогенны по отношению к гаметам. Также возможно сравнительно оценить уровни загрязненности ими различных зон города, не прибегая при этом к применению дорогого оборудования и к традиционной методике прямого учета генетических мутаций пыльцы. Преимуществами метода являются быстрота выполнения опытов и возможность скрининга большого объема проб [Бессонова, 1992; Глазунова, 2001; Дзюба, 1999; Калашник и др., 1997].

Известно, что продуктивность растений в условиях загрязнения окружающей среды снижается. Также показано, что основная доля загрязняющих веществ накапливается в вегетативных органах. Однако репродуктивная система тоже страдает, особенно в критические периоды своего развития она очень уязвима к загрязнению. Негативное воздействие загрязнителей на репродуктивные органы проявляется в нарушении

начальных этапов образования пыльцевых зерен и зародышевого мешка. Это впоследствии ведёт к дефектам эмбриогенеза.

В связи с этим, актуальность данной работы очевидна. Так как в области экологии пыльцевой мониторинг активно применяется в биоиндикации, то пыльца благодаря своим абсорбционным способностям, может считаться неплохим индикатором состояния окружающей среды. Палинологический анализ, учитывающий соотношение нормальных, уродливых (тератоморфных) и стерильных пыльцевых зерен, является важным методом мониторинга среды.

И так, **цель** исследования - провести оценку состояния автомагистралей г. Казань по пыльце *Betula pendula* Roth. при помощи биоиндикационных методов.

В связи с поставленной целью можно сформулировать следующие **задачи**:

- 1) Проведение работы по учёту автомобильной нагрузки на самых оживленных дорогах города.
- 2) Расчёт количества загрязняющих веществ на выбранной территории.
- 3) Оценка состояния окружающей среды методами биоиндикации по пыльце березы бородавчатой.

## ВЫВОДЫ

1) Самыми оживлёнными трассами оказались: проспект Победы, улица Вишневого и Н. Ершова. Улица Татарстан и ул. Фрунзе испытывают наименьшую транспортную нагрузку.

2) Расчёты показали, что ПДК м.р. превышена во всех случаях. Однако следует учесть, что полученные концентрации выбросов ЗВ в мг/с нельзя напрямую сравнивать с ПДК м.р. в мг/м<sup>3</sup> без учёта коэффициента рассеивания.

3) По количеству фертильных пыльцевых зёрен лидирует улица Фрунзе и Татарстан. Из этого можно сделать вывод, что уровень загрязнения окружающей среды, в том числе, атмосферного воздуха на этих участках минимальный. По количеству стерильной пыли лидирует проспект Ямашева, улица Вишневого, проспект Победы и Мамадышский тракт. Такой показатель говорит о неблагоприятном уровне загрязнения атмосферного воздуха.