

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и географии  
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ И.Н. Безкоровайная  
подпись                      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Ель сибирская в условиях городской среды (на примере г. Красноярск)**

05.04.06 – Экология и природопользование

05.04.06.06 - Экологический мониторинг

Выпускник	_____	<u>В.Н. Чеботарев</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Научный руководитель	_____	к.б.н. доцент <u>Н.В. Пахарькова</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень      инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>П.А. Красноперова</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Рецензент	_____	_____
	подпись, дата	должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Красноярск 2019

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Ель сибирская в условиях городской среды (на примере г.Красноярска). Содержит 68 страниц текстового документа и 67 использованных источников литературы.

ЕЛЬ СИБИРСКАЯ, ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ, ХВОЙНЫЕ, АТМОСФЕРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ХВОЙНЫХ, ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ ХЛОРОФИЛЛА.

Способность многолетней хвои накапливать атмосферные поллютанты в течение длительного времени дает возможность широко использовать хвойное растение как биоиндикатор оценки качества окружающей среды. Однако за этот срок в ней успевает накопиться значительное количество различных токсичных веществ, которые оказывают влияние как на деятельность фотосинтетического аппарата, так и на состояние растительного организма в целом. Загрязнение окружающей среды является острой экологической проблемой, особенно в городских и промышленных районах. Поэтому актуальной задачей является поиск объективных и достаточно простых в исполнении методов ранней диагностики техногенного загрязнения природной среды.

Объектом исследования является хвоя ели сибирской 1-5 годов жизни. Образцы побегов были взяты из четырех районов города Красноярска, вблизи постов УГМС проводящих сбор информации о состоянии воздуха на территории города Красноярска.

1. ПП1- Плодово-ягодная станция (улица Минусинская, 18А)
2. ПП2- Советский район (улица Тельмана, Гвардейский парк).
3. ПП3- Октябрьский район (улица Толстого, 67)
4. ПП4- Государственный университет (проспект Свободный, 79)

Цель работы - Оценить степень влияния атмосферных поллютантов и температуры на хвою ели сибирской в различных районах г. Красноярска на протяжении 2016-2019 гг.

В результате работы были сделаны следующие выводы:

1. В результате сравнения результатов трехлетних фенологических наблюдений, можно сделать вывод, что одним из главных факторов, влияющих на динамику изменения фотосинтетической активности,

является температура атмосферного воздуха. В летний период хвоя 1-3 года жизни имеет наибольшую фотосинтетическую активность, в контрольном районе сходные показатели отмечены и для четырехлетней хвои, но в загрязненных районах хвоя четвертого года жизни проявляет низкую фотосинтетическую активность, как и пятилетняя хвоя. Хвоя из района с высоким уровнем загрязнения (ПП2) в летний период имеет самые низкие показатели ОПЗФ, а хвоя из незагрязненного района (ПП1) – самые высокие.

2. Наибольшие риски нарушения сроков фенофазных изменений приходятся на переходные периоды: период перехода в состояние покоя (октябрь) и выхода из этого состояния (март). В осенний период наименьшие значения  $R_2$  имеет молодая хвоя, а во время выхода из покоя – хвоя старших возрастов.
3. Содержание хлорофилла в хвое уменьшается в период зимнего покоя, когда снижается фотосинтетическая активность деревьев. В вегетационный период с ростом уровня загрязнения количество фотосинтетических пигментов также уменьшается, содержание хлорофилла  $a+b$  в хвое 1-5 годов жизни, на ПП2 и ПП3 ниже, чем в контрольном районе (ПП1).

## ABSTRACT

Final qualifying work on "Siberian Spruce in the urban environment (for example, Krasnoyarsk). It contains 68 pages of text document and 67 references.

THE SIBERIAN SPRUCE, FLUORESCENCE, CONIFEROUS, CONIFEROUS AIR POLLUTION, CHLOROPHYLL FLUORESCENCE.

The ability of perennial needles to accumulate atmospheric pollutants for a long time makes it possible to widely use a coniferous plant as a bioindicator for assessing the quality of the environment. However, during this period it has time to accumulate a significant number of different toxic substances that affect both the activity of the photosynthetic apparatus and the state of the plant organism as a whole. Environmental pollution is an acute environmental problem, especially in urban and industrial areas. Therefore, an urgent task is to find objective and fairly simple methods of early diagnosis of man-made pollution of the environment.

The object of the study is the needles of Siberian spruce 1-5 years of life.

Samples of shoots were taken from four districts of the city of Krasnoyarsk, near the posts of UGMS conducting the collection of information about the state of the air in the city of Krasnoyarsk.

1. PP1 - Fruit and berry station (Minusinskaya street, 18A)
2. PP2 - the Soviet area (street Telmana, Park Guards).
3. PP3 - Oktyabrsky district (Tolstoy street, 67)
4. PP4 - state University (prospect Svobodny, 79)

The aim of the work is to Assess the degree of influence of atmospheric pollutants and temperature on the needles of Siberian spruce in different regions of Krasnoyarsk during 2016-2019.

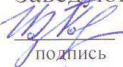
As a result, the following conclusions were made:

1. As a result of comparing the results of three-year phenological observations, it can be concluded that one of the main factors affecting the dynamics of changes in photosynthetic activity is the temperature of the air. In summer, needles 1-3 years of life has the greatest photosynthetic activity, in the control area similar indicators were observed for four-year needles, but in contaminated areas of needles of the fourth year of life shows low photosynthetic activity, as well as five-year needles. Needles from area with high pollution level (PP2) during the summer period is the lowest OPSF and needles from the unpolluted area (FG1) the highest.

2. The greatest risks of violation of the terms of phenophase changes occur in the transition periods: the period of transition to a state of rest (October) and exit from this state (March). In autumn, the lowest value R2 has young needles, and during the exit from rest – needles of older ages.

3. Chlorophyll content in the needles is reduced in the period of winter dormancy, when the reduced photosynthetic activity of the trees. During the growing season, with increasing pollution, the number of photosynthetic pigments also decreases, the content of chlorophyll a+b in the needles 1-5 years of life, on PP2 and PP3 lower than in the control area (PP1).

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и географии  
Кафедра экологии и природопользования


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 И.Н. Безкоровайна  
подпись инициалы, фамилия  
«01» 04 2019 г.

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Ель сибирская в условиях городской среды (на примере г. Красноярска)

05.04.06 – Экология и природопользование

код – наименование направления

Выпускник	 подпись, дата	В.Н. Чеботарев инициалы, фамилия
Научный руководитель	 подпись, дата	к.б.н. доцент Н.В. Пахарькова должность, ученая степень инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	П.А. Красноперова инициалы, фамилия
Рецензент	 подпись, дата	вед.науч.сотр. д.б.н. И.Н. Третьякова должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2019