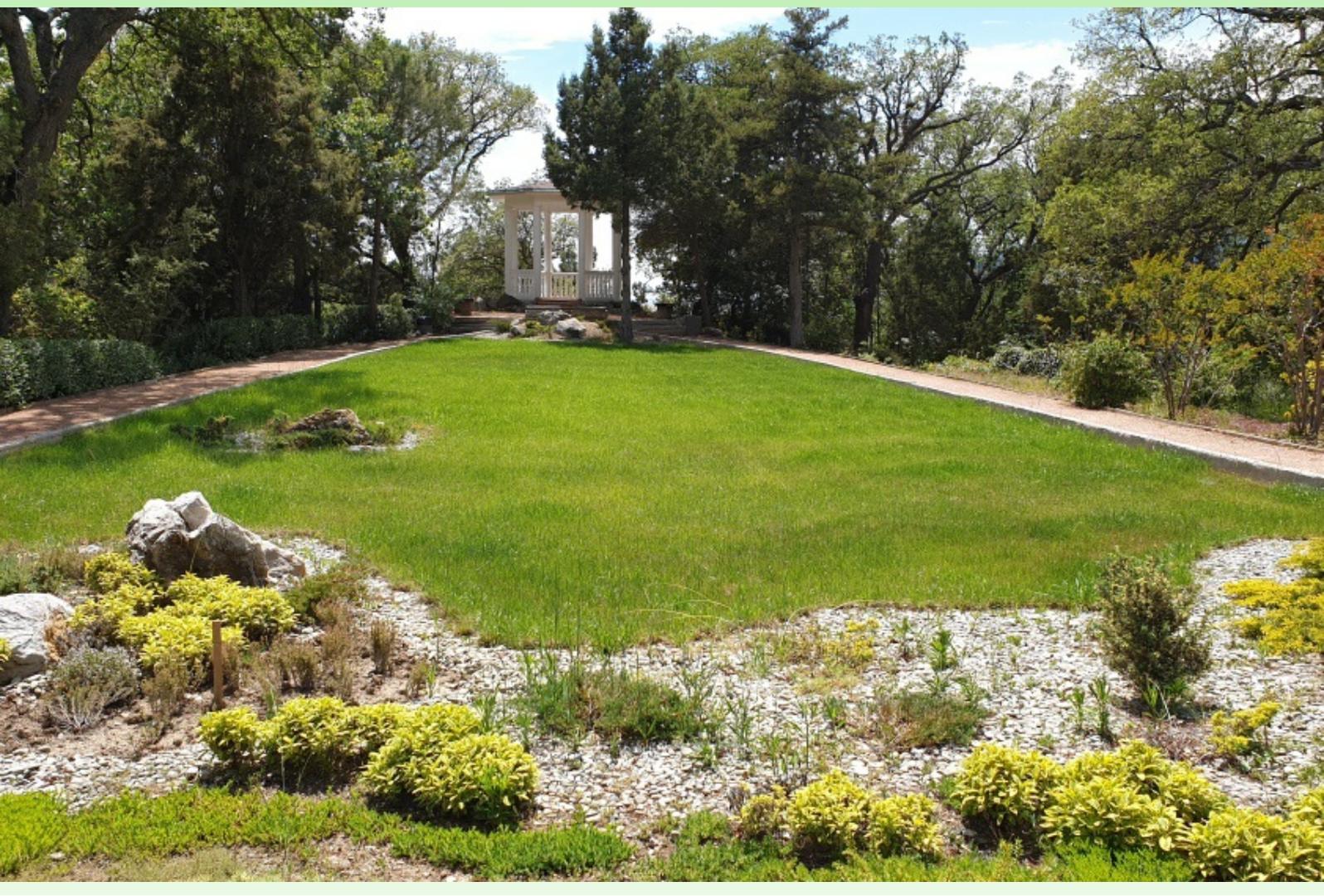




# HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

19 / 2024



# HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

**19 / 2024**

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

---

## Главный редактор

А. А. Прохоров

## Редационный совет

П. Вайс Джексон  
В. Т. Ярмишко,  
Лей Ши  
Йонг-Шик Ким  
В. Н. Решетников  
М. С. Романов

## Редакционная коллегия

Г. С. Антипина  
Е. М. Арнаутова  
А. В. Бобров  
Ю. К. Виноградова  
Е. В. Голосова  
Е. Ф. Марковская  
Ю. В. Наумцев  
Е. В. Спиридович  
К. Г. Ткаченко  
А. И. Шмаков

## Редакция

Е. А. Платонова  
С. М. Кузьменкова  
Е. В. Голубев

---

## Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2024 А. А. Прохоров

## На обложке:

парк Монтедор с ротондой в Никитском ботаническом саду Национальном научном центре РАН. Фото Н. Носкова.

## Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,  
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2024

## Изучение степени дефолиации дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (Москва)

**ВОЛКОВА**  
Ольга Дмитриевна

Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН,  
Ботаническая, 4, Москва, 127276, Россия  
[floradoktor@yandex.ru](mailto:floradoktor@yandex.ru)

**ХОЦИАЛОВА**  
Лидия Игоревна

Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН,  
Ботаническая, 4, Москва, 127276, Россия  
[khotsialova@yandex.ru](mailto:khotsialova@yandex.ru)

**Ключевые слова:**  
наука, загрязнение  
атмосферного воздуха,  
дефолиация, класс  
дефолиации, Fagaceae,  
*Quercus robur*

**Аннотация:** При изучении вредного влияния химических загрязнителей атмосферного воздуха антропогенного происхождения на лесные экосистемы и, конкретно, на древесные растения важным показателем является состояние кроны деревьев – степень дефолиации. Для определения степени загрязнения атмосферного воздуха Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (Москва) в течение нескольких лет определялся класс дефолиации дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) как древесной породы, особенно чувствительной к воздействию загрязнителей воздуха. В течение периода наблюдения (2016 - 2023 гг.) дефолиация у дуба практически отсутствовала или была незначительной, поэтому можно сделать вывод о том, что в Главном ботаническом саду отсутствует сильное загрязнение атмосферного воздуха.

**Получена:** 05 ноября 2023 года

**Подписана к печати:** 29 марта 2024 года

### Введение

Изучение вредного влияния химических загрязнителей атмосферного воздуха антропогенного происхождения на лесные экосистемы и, конкретно, на древесные растения в настоящее время очень актуально (Исследование ..., 1984; Исследование ..., 1985; Мэннинг и др., 1985; Исследование ..., 1986; Исследование ..., 1988; Промежуточный ..., 1991). Важнейшей составной частью натуральных исследований лесных фитоценозов является биомониторинг состояния древесного яруса.

Целью работы было определение степени загрязнения атмосферного воздуха Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (Москва). Основной задачей при этом было изучение класса дефолиации дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.), как древесной породы, особенно чувствительной к воздействию загрязнителей воздуха.

### Объекты и методы исследований

В Кратком докладе, подготовленном координационным центром Международной

совместной программы по оценке и мониторингу воздействия загрязнения воздуха на леса (19 сессия рабочей группы по воздействию ЕЭК ООН), отмечается, что состояние кроны деревьев является важным показателем состояния лесов. Для оценки состояния кроны используются 5-процентные степени дефолиации, при этом различаются 5 категорий дефолиации с различным охватом. Состояние кроны зависит от действия множества различных факторов стресса. Динамика дефолиации с течением времени может позволить выявить постоянно действующие факторы стресса как, например, загрязнение воздуха (Мониторинг ..., 2000).

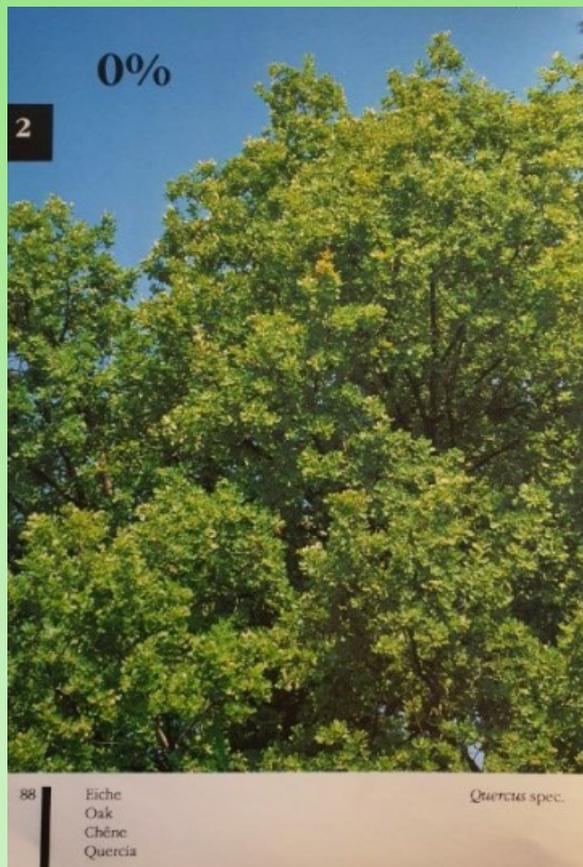


Рис. 1. Фото кроны дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) из справочника (Muller, 1990) – дефолиация 0 %.

Fig. 1. Photo of the crown of the common oak (*Quercus robur* L.) from the reference book (Muller, 1990) – defoliation 0 %.

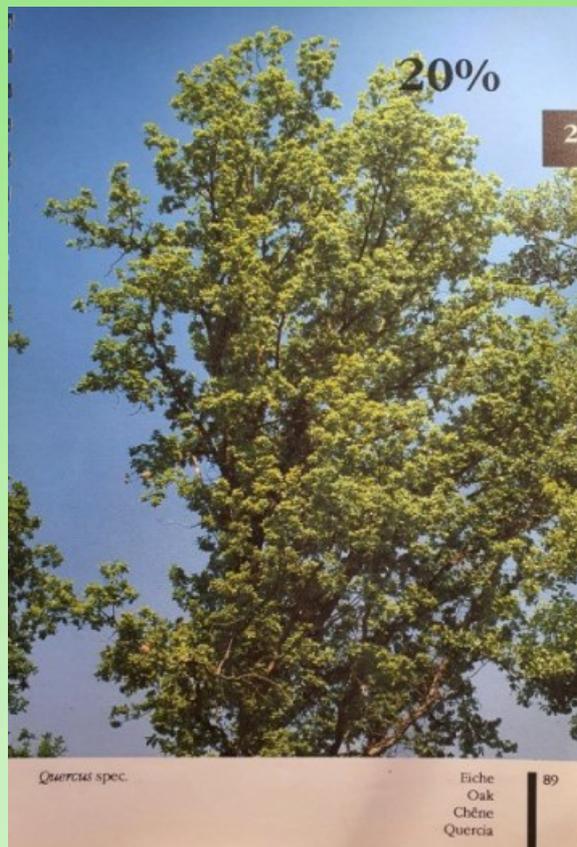


Рис. 2. Фото кроны дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) из справочника (Muller, 1990) – дефолиация 20 %.

Fig. 2. Photo of the crown of the common oak (*Quercus robur* L.) from the reference book (Muller, 1990) – defoliation 20 %.

Класс дефолиации является одним из основных показателей мониторинга состояния лесов, согласно «Руководству Европейской экономической комиссии» (разработанному в 1986 году Целевой группой по международной совместной программе оценки и мониторинга воздействия загрязнения воздуха на леса), которое принято в качестве общего стандарта для проведения обзоров наносимого лесам ущербу (Обзор ..., 1991).

В Руководстве отмечается, в частности, что дефолиация выбранных для обследования деревьев (потеря хвои или листвы) должна квалифицироваться следующим образом:

- Класс 0 - потеря хвои (листвы) до 10 % – отсутствие дефолиации;
- Класс 1 - потеря хвои (листвы) 10-25 % – незначительная дефолиация (стадия, предупреждающая о возможной опасности);
- Класс 2 - потеря хвои (листвы) 25-60 % – умеренная дефолиация;

- Класс 3 - потеря хвои (листвы) свыше 60 % – значительная дефолиация;
- Класс 4 - потеря хвои (листвы) полностью - сухостойное дерево (4а – свежее, 4б – старое).

В Кратком докладе о мониторинге состояния лесов в Европе указано, что в ЕС от дефолиации особенно пострадали европейский и скальный дубы (Обзор ..., 1991). Результаты наших исследований показали, что наиболее подвержены вредному влиянию фитотоксичных выбросов автотранспорта широколиственные породы (дуб и липа) (Волкова и др., 2015).

В течение нескольких лет (в 2016, 2018, 2020 и 2023 годах) в начале июля проводились определения процента дефолиации дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (ГБС).

Класс дефолиации определяли при сравнении с фотографиями, помещенными в справочнике, разработанном Швейцарским федеральным институтом исследований леса, снега и ландшафта (Muller, 1990).

### Результаты и обсуждение

При сравнении фотографий кроны дуба обыкновенного из Справочника (Muller, 1990) - Рис. 1 и Рис. 2 - с фотографиями, сделанными в ГБС, видно, что 11 июля 2016 году (Рис. 3) дефолиация у этого растения составила около 15 % - Класс 1 - незначительная дефолиация.

В 2018 (2 июля), 2020 (2 июля), 2023 (4 июля) годах (Рис. 4, Рис. 5, Рис. 6), эта величина не превышала 10 % - Класс 0 - отсутствие дефолиации.



Рис. 3. Фото кроны дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (11.07.2016).

Fig. 3. Photo of the crown of the common oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of the RAS (11.07.2016).



Рис. 4. Фото кроны дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (2.07.2018).

Fig. 4. Photo of the crown of the common oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of the RAS (2.07.2018).



Рис. 5. Фото кроны дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (2.07.2020).

Fig. 5. Photo of the crown of the common oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of the RAS (2.07.2020).



Рис. 6. Фото кроны дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (4.07.2023).

Fig. 6. Photo of the crown of the common oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of the RAS (4.07.2023).

### **Заключение**

В условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (Москва) в течение периода наблюдения только в 2016 году (11 июля) дефолиация у дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) соответствовала Классу 1 (15 %) - незначительная дефолиация, это стадия, предупреждающая о возможной опасности. В начале июля 2018, 2020 и 2023 годов дефолиация у дуба была около 10 % - это Класс 0 - отсутствие дефолиации.

Так как у дуба обыкновенного, особенно чувствительного к воздействию загрязнителей воздуха, дефолиация практически отсутствовала или была незначительной, можно сделать предварительный вывод о том, что в районе ГБС отсутствует сильное загрязнение атмосферного воздуха.

### **Благодарности**

Работа выполнена в рамках ГЗ ГБС РАН (№ 122042700002-6).

### **Литература**

Волкова О. Д., Горбунов Ю. Н. Сравнительное изучение влияния выбросов автотранспорта на состояние древесного яруса придорожных лесных фитоценозов в различных районах Европейской части России. Экологические системы и приборы. 2015. № 1. С. 18—24.

Исследование проблем загрязнения воздуха. ООН ЕЭК, Нью-Йорк. 1984. № 1. С. 50—64.

Исследование проблем загрязнения воздуха. ООН ЕЭК, Нью-Йорк. 1985. № 2. С. 8—36.

Исследование проблем загрязнения воздуха. ООН ЕЭК, Нью-Йорк. 1986. № 3. С. 1—40.

Исследование проблем загрязнения воздуха. ООН ЕЭК, Нью-Йорк. 1988. № 4. С. 7—50.

Мониторинг состояния лесов в Европе. ООН ЕЭК, Европейская экономическая комиссия. Исполнительный орган по конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Рабочая группа по воздействию. 19 сессия, Женева, 23-25 августа 2000. С. 8—9.

Мэннинг У. Дж., Федер У. А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л.: Гидрометеиздат, 1985.

Обзор ущерба лесам в Европе за 1990 год. ООН Экономический и Социальный Совет ЕЭК. Исполнительный орган по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Рабочая группа по воздействию, Женева. RESTRICTED EB.AIR/WG.1/R.61 13 June 1991. 13 с.

Промежуточный доклад о причинно-следственных связях, относящихся к ухудшению состояния лесов. ООН Экономический и Социальный Совет ЕЭК. Исполнительный орган по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Рабочая группа по воздействию, Женева. RESTRICTED EB.AIR/WG.1/R.62 4 June 1991.

Erich Muller, Hans Rudolf Stierlin. Sanasilva Tree Crown Photos. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research CH-8903 Birmensdorf, 1990. 129 p.

## Study of the degree of defoliation of common oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsina RAS (Moscow)

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>VOLKOVA</b><br>Olga       | Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of the RAS, Botanicheskaya, 4, Moscow, 127276, Russia<br>floradoktor@yandex.ru |
| <b>KHOTSIALOVA</b><br>Lidija | Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of RAS, Botanicheskaya, 4, Moscow, 127276, Russia<br>khotsialova@yandex.ru      |

### Key words:

science, air pollution, defoliation, defoliation class, Fagaceae, *Quercus robur* L.

### Summary:

When studying the harmful effects of chemical air pollutants of anthropogenic origin on forest ecosystems and, specifically, on woody plants, an important indicator is the state of the tree crown - the degree of defoliation. To determine the degree of air pollution in the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin RAS (Moscow) over the course of several years determined the defoliation class of common oak (*Quercus robur* L.), as a tree species that is especially sensitive to the effects of air pollutants. During the observation period (2016 - 2023), defoliation in oak was practically absent or was insignificant, therefore, it can be concluded that the Main Botanical Garden lacks severe atmospheric air pollution.

**Is received:** 05 november 2023 year

**Is passed for the press:** 29 march 2024 year

### References

- Erich Muller, Hans Rudolf Stierlin. Sanasilva Tree Crown Photos. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research CH-8903 Birmensdorf, 1990. 129 r.
- Interim report on cause-and-effect relationships related to forest degradation. OON Ekonomitsheskij i Sotsialnyj Sovet EEK. Ispolnitelnyj organ po Konventsii o transgranitchnom zagryaznenii vozdukha na bolshie rasstoyaniya. Rabotchaya gruppa po vozdejstviyu, Zheneva. RESTRICTED EB.AIR/WG.1/R.62 4 June 1991.
- Menning U., Feder U. A. Biomonitoring of air pollution using plants. L., Gidromet, 1985.
- Monitoring the state of forests in Europe. OON EEK, Evropejskaya ekonomitsheskaya komissiya. Ispolnitelnyj organ po konventsii o transgranitchnom zagryaznenii vozdukha na bolshie rasstoyaniya. Rabotchaya gruppa po vozdejstviyu. 19 sessiya, Zheneva, 23-25 avgusta 2000. P. 8—9.
- Research on air pollution problems. OON EEK, Nyu-Jork. 1984. No. 1. P. 50—64.
- Research on air pollution problems. OON EEK, Nyu-Jork. 1985. No. 2. P. 8—36.
- Research on air pollution problems. OON EEK, Nyu-Jork. 1986. No. 3. P. 1—40.
- Research on air pollution problems. OON EEK, Nyu-Jork. 1988. No. 4. P. 7—50.
- Review of forest damage in Europe 1990. OON Ekonomitsheskij i Sotsialnyj Sovet EEK. Ispolnitelnyj organ po Konventsii o transgranitchnom zagryaznenii vozdukha na bolshie rasstoyaniya. Rabotchaya gruppa po vozdejstviyu, Zheneva. RESTRICTED EB.AIR/WG.1/R.61 13

June 1991. 13 p.

Volkova O. D., Gorbunov Yu. N. A comparative study of the influence of vehicle emissions on the state of the tree layer of roadside forest phytocenoses in various regions of the European part of Russia. *Ekologiticheskie sistemy i pribory*. 2015. No. 1. P. 18—24.

---

Цитирование: Волкова О. Д., Хоциалова Л. И. Изучение степени дефолиации дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) в условиях Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (Москва) // *Hortus bot.* 2024. Т. 19, 2024, стр. 189 - 196, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8967>. DOI: [10.15393/j4.art.2024.8967](https://doi.org/10.15393/j4.art.2024.8967)

Cited as: Volkova O., KHotsialova L. (2024). Study of the degree of defoliation of common oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsina RAS (Moscow) // *Hortus bot.* 19, 189 - 196. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8967>