

УДК 581.5:630\*181

## ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

© 2017 Н.А. Афанасов<sup>1</sup>, О.А. Дубровина<sup>1</sup>,  
Е.Б. Сотникова<sup>1</sup>, Г.А. Зайцев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец (Россия)

<sup>2</sup> Уфимский Институт биологии РАН, г. Уфа (Россия)

Поступила 10.11.2016

Проведена оценка относительного жизненного состояния насаждений дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в условиях промышленного загрязнения Липецкой области. Исследования проводились на территории трех лесничеств: Грязинского, Елецкого и Тербунского. Оценка относительно жизненного состояния насаждений проводилась по методике, предложенной В.А. Алексеевым. Исследования показали, что относительное жизненное состояние насаждений дуба в условиях Липецкого промышленного центра оценивается как «ослабленное» (Lv=75%), снижение жизненного состояния происходит за счет разрежения крон (густота кроны 70% от нормы) и наличие мертвых сучьев (до 20%). В условиях относительного контроля (село Красная Дубрава) относительное жизненное состояние насаждений дуба оценивается как «здоровое» (Lv=85%). Относительное жизненное состояние насаждений дуба в условиях Елецкого промышленного центра оценивается как «ослабленное» (Lv=80%), снижение жизненного состояния происходит за счет разрежения крон (густота кроны 80% от нормы) и наличие мертвых сучьев (до 20%). В условиях относительного контроля (село Афанасьево) относительное жизненное состояние насаждений дуба оценивается как «здоровое» (Lv=85%). Относительное жизненное состояние насаждений дуба в условиях Тербунского лесничества как «здоровое» (Lv=85%). Следует отметить, что, несмотря на действие промышленного загрязнения в условиях Липецкого и Елецкого промышленного центра не отмечается гибели древостоев дуба. Тем самым можно отметить, что насаждения дуба черешчатого в условиях Липецкой области могут успешно выполнять роль промышленного фитофильтра.

*Ключевые слова:* Липецкая область, промышленное загрязнение, древесные насаждения, дуб черешчатый, относительное жизненное состояние, густота кроны, очищаемость от мертвых сучьев, повреждения ассимиляционного аппарата, адаптивные реакции.

**Afanasov N.A., Dubrovina O.A., Sotnikova E.B., Zaitsev G.A. Relative vital condition of a pedunculate oak plantings in the conditions of the Lipetsk region –** The assessment of a relative vital condition of plantings of a pedunculate oak is carried out (*Quercus robur* L.) in the conditions of industrial pollution of the Lipetsk region. Researches were conducted in the territory of three forest areas: Gryazinsky, Yelets and Terbunsky. The assessment of a vital condition of plantings was carried out by the technique offered by V.A.Alekseev. Researches have shown that the relative vital condition of plantings of an oak in the conditions of the Lipetsk industrial center is

---

*Афанасов Николай Анатольевич*, аспирант, *Дубровина Ольга Алексеевна*, заведующая агрохимической лабораторией, *Сотникова Елена Борисовна*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии и биологии; *Зайцев Глеб Анатольевич*, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории лесоведения

estimated as "weakened" ( $L_v=75\%$ ), decrease in a vital state happens due to depression of kroner (density of krone of 70% of norm) and to existence of dead boughs (to 20%). In the conditions of relative control (the village the Krasnaya Dubrava) the relative vital condition of plantings of an oak is estimated as "healthy" ( $L_v=85\%$ ). The relative vital condition of plantings of an oak in the conditions of the Yelets industrial center is estimated as "weakened" ( $L_v=80\%$ ), decrease in a vital state happens due to depression of kroner (density of krone of 80% of norm) and to existence of dead boughs (to 20%). In the conditions of relative control (village of Afanasyevo) the relative vital condition of plantings of an oak is estimated as "healthy" ( $L_v=85\%$ ). A relative vital condition of plantings of an oak in the conditions of the Terbunsky forest area as "healthy" ( $L_v=85\%$ ). It should be noted that, despite action of industrial pollution in the conditions of the Lipetsk and Yelets industrial center the death of forest stands of an oak isn't noted. Thereby it is possible to note that plantings of a pedunculate oak in the conditions of the Lipetsk region can successfully carry out a role of the industrial phytfilter.

*Key words:* The Lipetsk region, industrial pollution, wood plantings, pedunculate oak, a relative vital condition, density of krone, self-pruning from dead boughs, damages of the assimilatory apparatus, adaptive reactions.

## ВВЕДЕНИЕ

Древесные растения в городской среде выполняют важную роль в доочистке атмосферного воздуха от промышленных токсикантов. Влияние промышленного загрязнения на древесные растения проявляется, прежде всего, в изменении строения надземной фитомассы (Кулагин, 1974; Николаевский, 1979; Ярмишко, 1977). Прежде всего, это проявляется в ухудшении жизненного состояния как отдельных деревьев, так и всего древостоя в целом. Липецкая область характеризуется высоким уровнем загрязнения, основной объем выбросов от стационарных источников приходится на Новолипецкий металлургический комбинат (80% от стационарных источников). Общая площадь лесного фонда области составляет всего 7,6% от территории области, на долю насаждений естественного происхождения приходится 53,8%. При этом подробных работ по оценке относительного жизненного состояния насаждений дуба черешчатого в пределах Липецкой области не проводились.

## ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

С целью изучения эколого-биологических особенностей и адаптивных реакций дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на действие промышленного загрязнения проведена оценка относительного жизненного состояния насаждений дуба в условиях промышленного загрязнения Липецкой области. Пробные площади были заложены на территории трех лесничеств: Грязинского, Елецкого и Тербунского.

Пробные площади на территории Грязинского лесничества располагались в непосредственной близости от Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК) (район агломерационной фабрики), в качестве относительного контроля были заложены пробные площади в 17 км к юго-востоку от НЛМК (окрестности села Красная Дубрава). На территории Елецкого лесничества пробные площади закладывались в парке 40-летия Октября, который располагается в непосредственной близости от трассы Р-119 Орел-Тамбов, которая ранее являлась участком федеральной трассы М-4 «Дон» (в настоящее время – бесплатный дублер трассы М4), в качестве относительного контроля были заложены пробные площади в 18,5 км к западу от Елецкого промышленного центра (окрестности с.

Афанасьев). Пробные площади на территории Тербунского лесничества заложены в окрестностях села Тербуны. Закладку и описание пробных площадей (ПП) проводилась по методике В.Н. Сукачева (1966). Краткая таксационная характеристика насаждений приведена в табл. 1. Оценка относительно жизненного состояния насаждений проводилась по стандартной методике (Алексеев, 1990). Оценивалось относительно жизненное состояние каждого отдельного дерева с последующим выводением жизненного состояния всего насаждения по пяти категориям: здоровое, ослабленное, сильно ослабленное, усыхающее и полностью разрушенное по формуле:

$$L_v = \frac{100 \cdot v_1 + 70 \cdot v_2 + 40 \cdot v_3 + 5 \cdot v_4}{V}$$

где:  $L_v$  – относительное жизненное состояние насаждения;

$v_1$  – объем древесины здоровых деревьев на пробной площади, в  $m^3$ ;

$v_2, v_3, v_4$  – то же для ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев соответственно;

100, 70, 40, 5 – коэффициенты, выражающие (в процентах) относительное жизненное состояние здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев;

$V$  – общий запас древесины на пробной площади, в  $m^3$  (включая объем сухостоя).

**Таблица 1**

**Краткая таксационная характеристика насаждений дуба черешчатого в условиях Липецкой области**

Расположение	Состав древостоя	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Относительное жизненное состояние, $L_v$
Липецкий промышленный центр (Грязинское лесничество)				
1 / Загрязнение	10Д	46	22	75
2 / Контроль	10Д	36	23	85
Елецкий промышленный центр (Елецкое лесничество)				
3 / Загрязнение	10Д ед.Кл	22	18	80
4 / Контроль	10Д	30	18	85
Тербунское лесничество				
5	10Д ед.Кл	30	19	85

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследования показали, что относительное жизненное состояние насаждений дуба в условиях Липецкого промышленного центра оценивается как «ослабленное» ( $L_v=75\%$ ), снижение жизненного состояния происходит за счет разрежения крон (густота кроны 70% от нормы) и наличие мертвых сучьев (до 20%) (табл. 2). Повреждение ассимиляционного аппарата составляет 15% от общей площади листовой поверхности. Сухостой отсутствует. В условиях относительного контроля ОЖС насаждений дуба оценивается как «здоровое» ( $L_v=85\%$ ). Густота кроны составляет 85% от нормы, стволы достаточно хорошо очищены от мертвых сучьев (их доля не выше 15%), повреждения листового аппарата незначительны (до 10%).

Относительное жизненное состояние насаждений дуба в условиях Елецкого промышленного центра оценивается как «ослабленное» ( $L_v=80\%$ ), снижение

жизненного состояния происходит за счет разрежения крон (густота кроны 80% от нормы) и наличие мертвых сучьев (до 20%). Повреждения листового аппарата незначительное (до 10% от общей площади). В условиях относительного контроля ОЖС насаждений дуба оценивается как «здоровое» ( $L_v=85\%$ ). Густота кроны составляет 85% от нормы, стволы достаточно хорошо очищены от мертвых сучьев (их доля не выше 15%), повреждения листового аппарата незначительны (до 10%).

**Таблица 2**

**Характеристика диагностических признаков жизненного состояния насаждений дуба черешчатого в условиях Липецкого промышленного центра**

Расположение	Густота кроны, %	Наличие на стволе мертвых сучьев, %	Степень повреждения листьев, %
Липецкий промышленный центр (Грязинское лесничество)			
1 / Загрязнение	70	20	15
2 / Контроль	85	15	10
Елецкий промышленный центр (Елецкое лесничество)			
3 / Загрязнение	80	20	10
4 / Контроль	85	15	10
Тербунское лесничество			
5	85	10	5

Относительное жизненное состояние насаждений дуба в условиях Тербунского лесничества как «здоровое» ( $L_v=85\%$ ). Густота кроны составляет 85% от нормы, стволы хорошо очищены от мертвых сучьев (их доля не выше 10%), повреждения листового аппарата незначительны (до 5%).

В качестве заключения следует отметить, что, несмотря на действие промышленного загрязнения в условиях Липецкого и Елецкого промышленного центра не отмечается гибели древостоев дуба. Относительное жизненное состояние оценивается как «ослабленное», снижение ОЖС происходит за счет разрежения крон и недостаточной очищаемости стволов от мертвых сучьев. При этом не выявлены значительные повреждения ассимиляционного аппарата (повреждения составляют не более 10-15% от общей площади листьев). Тем самым можно отметить, что насаждения дуба черешчатого в условиях Липецкой области могут успешно выполнять роль промышленного фитофильтра.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-44-480262).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Алексеев В.А.** Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. С. 38-54.

**Кулагин Ю.З.** Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1974. 125 с.

**Николаевский В.С.** Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука. 1979. 280 с.

**Сукачев В.Н.** Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1966. 333 с.

**Ярмишко В.Т.** Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ, 1997. 210 с.