

УДК: 592.8 (470.630)

## АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПАМЯТНИК САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА Г. СТАВРОПОЛЯ – БУЛЬВАР КАРЛА МАРКСА

© 2010 О.А. Поспелова, Е.Е. Степаненко, Т.Г. Зеленская, С.В. Окрут

Ставропольский государственный аграрный университет

Поступила в редакцию 30.09.2010

Проведен мониторинг антропогенного воздействия на памятник садово-паркового искусства Бульвар К. Маркса г. Ставрополя. Полученные результаты исследования дают представление о степени антропогенной нагрузки и ее влиянии на биологическую активность и фитотоксичность почвенного покрова.

Ключевые слова: *памятник природы, антропогенное воздействие, урбопромышленные экосистемы, мониторинг, биоиндикация*

В связи с все возрастающей урбанизацией многие природные комплексы входят в черту урбопромышленных экосистем, претерпевая значительные изменения, переходящие в их трансформацию и способствующие потере устойчивости [1, 2]. Зачастую такие территории, возникшие исторически вместе с городами, являются едва ли не единственными местами отдыха для городского населения, являются комплексными памятниками и подлежат охране. Памятник природы садово-паркового искусства «Бульвар К. Маркса» является историческим центром г. Ставрополя и в настоящее время подвергается большой антропогенной нагрузке. Это приводит к деградации и гибели древесной, кустарниковой и травянистой растительности, загрязнению почвенного покрова. К сожалению, мониторинг экологического состояния памятника не проводился, а контроль за его сохранностью проводится крайне редко.

На территории г. Ставрополя находится 6 памятников природы садово-паркового искусства, 19 памятников природы (отдельно стоящие деревья), 2 комплексных памятника природы и один памятник природно-ботанический заказник. Памятники природы утверждены

решением соответствующих органов, прошли паспортизацию и взяты на учет. Все памятники имеют научное, историческое, эстетическое, познавательное или рекреационное значение. В связи с вышесказанным, сотрудниками кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольского государственного аграрного университета» был проведен мониторинг антропогенного воздействия на памятник садово-паркового искусства «Бульвар К. Маркса». В задачи мониторинговых исследований входило: определение степени антропогенной нагрузки и ее влияния на биологическую активность и фитотоксичность почвенного покрова Бульвара.

В настоящее время «Бульвар К. Маркса» испытывает значительную антропогенную нагрузку от автотранспорта и прилегающей к нему промышленной зоны, расположенной в восточной части города. Площадь охраняемой зоны составляет 9 га, площадь дорожного (уличного) ландшафта, в пределах которого расположен Бульвар – 120640 м<sup>2</sup>. При этом дорожное полотно занимает 25% общей площади. Согласно данным экологического паспорта г. Ставрополя от 1995 г. основными видами техногенной нагрузки на охраняемую территорию является воздействие автотранспорта и насыпные грунты, общее их воздействие в 1995 г. оценивалось в 3 балла (Экологический паспорт г. Ставрополя, 1995). К настоящему времени автотранспортная нагрузка многократно возросла. Суммарное загрязнение почв составляет в среднем 23 ПДК с максимальными значениями 29 ПДК. Приоритетные загрязнители – Zn, Cu, Ni, Co, P. По загрязнению почв тяжелыми металлами экологическое воздействие оценивается в 8 баллов, а общая экологическая обстановка как чрезвычайно опасная.

---

*Поспелова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства. E-mail: esogro@yandex.ru*

*Степаненко Елена Евгеньевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии и ландшафтного строительства*

*Зеленская Тамара Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства*

*Окрут Светлана Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства*

Оценка интенсивности автотранспортного движения оценивалась как в пространстве, так и во времени. В верхней части Бульвара среднее количество автомобилей в потоке составляло 2168 авт./час, из них 1658 – легковые автомобили с бензиновыми двигателями. В направлении пересечения Бульвара с ул. К. Хетагурова количество автомобилей в транспортном потоке снижалось до 1729 авт./час. По этим двум постам наблюдения доля автомобилей, работающих на «экологически чистом» виде топлива – сжиженном газе – составляла 20-22,1%, т.е. 1/5 транспортного потока. На пересечении Бульвара с ул. Голенева находится крупная транспортная развязка. Средняя интенсивность движения здесь составляет 3126 авт./час. Для сравнения, в 2005 г. на этом же участке наблюдалось движение в среднем 2052 авт./час, увеличившись за 2 года на 1074 авт./час. Доля автомобилей, работающих на сжиженном газе, составляет 22,4%. Наименьшая интенсивность транспортного потока наблюдается в районе железнодорожного вокзала: в среднем 573 авт./час, что составляет

только 18,3% от предыдущего поста. В потоке увеличивается доля автомобилей, работающих на сжиженном газе – 36,8%. Санитарная норма (200 авт./час) превышена по всем постам наблюдения от 2,9 раз в районе железнодорожного вокзала, до 15,6 раз в месте пересечения Бульвара с ул. Голенева.

Интенсивность автотранспортного потока увеличивается в утренние и вечерние часы-пик. Это приводит к образованию пробок в районе ул. Голенева, что способствует дополнительному поступлению в атмосферу продуктов сгорания топлива в результате холостой работы двигателей автомобилей. На этом участке разница между минимальной и максимальной интенсивностью движения составляет 622 авт./час. В утренние и вечерние часы длина автомобильной «пробки» доходит до 500-700 м. Количество выбросов от автотранспорта пропорционально доле в транспортном потоке автомобилей с бензиновыми двигателями и автомобилей работающих на дизельном топливе (табл. 1).

**Таблица 1.** Количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

Участок дороги	Интенсивность движения, авт./час	Выбросы, г		
		СО	С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub>	NO <sub>2</sub>
К. Маркса – Окт. Революции	1689	118	52	14
К. Маркса – К.Хетагурова	1375	96	42	11
К. Маркса – Голенева	2427	170	74	20
ЖД вокзал	362	25	11	3

Таким образом, при существующей интенсивности транспортных потоков (1899 авт./час) и отсутствии крупных развязок памятник в значительной степени подвергается негативному воздействию выбросов автотранспорта, которые аккумулируются в почвенном и снежном покрове и оказывают влияние на растительность Бульвара.

Исследования фитотоксичности основных депонирующих сред (почвы и снежного покрова) методом биологического тестирования на проростках пшеницы (табл. 2) показали, что фитотоксичность снега, отражающая сезонное загрязнение, изменялась в незначительных пределах и составила в среднем 50%. Уровень токсичности колеблется от 42,3% до 57,3%, что приближает депонирующую среду к группе сильнотоксичных. Отмечено нарастание токсичности вниз от проспекта Октябрьской Революции к Железнодорожному вокзалу. Также закономерно изменяется фитотоксичность почвенного покрова. Минимальная токсичность наблюдалась в районе пересечения проспекта Карла Маркса с ул. К. Хетагурова и

составляла 46%, максимальный уровень токсичности – в районе Железнодорожного вокзала (59%). В среднем токсичность почвенного покрова составила 52%.

**Таблица 2.** Фитотоксичность депонирующих сред

Место наблюдения	Фитотоксичность, %	
	почвы	снежн. покрова
К. Маркса – Окт. Революции	48,7	42,3
К. Маркса – К. Хетагурова	46,0	50,0
К. Маркса – Голенева	52,7	54,3
ЖД вокзал	59,0	57,3

Анализ влияния загрязненных почв на рост и развитие растений озимой пшеницы показал неоднозначность воздействия этого фактора. Соотношение групп проростков озимой пшеницы изменялось в зависимости от фитотоксичности почвы (табл. 3): с увеличением фитотоксичности почвы возрастало количество

проростков с дефектами и уменьшалось количество растений с длиной стебля более 10 см, что свидетельствует о зависимости между

уровнем фитотоксичности почвы и количеством растений с дефектами, а также количеством непроросших семян.

**Таблица 3.** Зависимость развития проростков озимой пшеницы от фитотоксичности почвы

Функциональная зона	Соотношение групп проростков, шт*				Непроросшие, шт
	I	II	III	с дефектами	
К. Маркса – Окт. Революции	31	22	22	5	20
К. Маркса – К. Хетагурова	31	20	9	11	29
К. Маркса – Голенева	30	17	3	12	38
ЖД вокзал	28	3	-	13	56

\*Примечание: I – длина стеблей от 1 до 4 см; II – длина стеблей от 5 до 9 см; III – длина стеблей более 10 см

Поскольку изучение почвенного покрова направлено на оценку способности почвы выполнять функции, обеспечивающие стабильность отдельных биоценозов и биосферы в целом, высокая чувствительность почвы к любым негативным и позитивным воздействиям позволяет использовать биологические показатели в качестве параметров биомониторинга. Наиболее информативным показателем биологической активности почвы для биодиагностики и биомониторинга служит активность каталазы, поскольку она хорошо коррелирует с уровнями загрязнения и имеет меньшее варьирование в

пространстве и во времени по сравнению с другими показателями: микробиологическая активность, выделение CO<sub>2</sub> из почвы и т.д. Активность каталазы является одним из показателей стабилизации почвенных условий. Ее изменение связано с загрязненностью и буферной способностью почвы. При слабом загрязнении происходит стимуляция окислительно-восстановительных процессов. В связи с вышесказанным были проведены исследования по определению активности каталазы (табл. 4).

**Таблица 4.** Изменение каталитической активности почвы

Место отбора образца	Каталаза, мл КМпО <sub>4</sub> , мин.	Изменение к контролю, %
Ставропольский ботанический сад (контроль)	4,5	-
К. Маркса – Октябрьской Революции	2,1	53,3
К. Маркса – К. Хетагурова	1,8	60,0
К. Маркса – Голенева	1,2	73,0
Железнодорожный вокзал	0,9	80,0

Исходя из данных таблицы видно, что изменение активности каталазы в почве происходит в весьма широких пределах. Наблюдается резкое уменьшение активности каталазы в связи с возрастанием антропогенной нагрузки, что свидетельствует о снижении микробиологических и биохимических процессов в почве, которое приводит к деградации ее, как основной составляющей биоценоза. Изменение интенсивности каталитических процессов в почве хорошо соотносится с загрязнением ее тяжелыми металлами и изменением показателей фитотоксичности: в проведенных нами исследованиях активность каталазы была максимальной при коэффициенте концентрации загрязняющих веществ, равном 4-16 (контроль), а при коэффициенте, равном 128, она практически не проявлялась. Исходя из этого, можно сделать вывод, что биологическая активность

почвы, проявляющаяся в ее фитотоксичности и активности каталитических процессов, изменяется пропорционально суммарному загрязнению почв тяжелыми металлами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Поспелова, О.А.* Влияние автотранспортной нагрузки на морфофизиологические показатели древесной растительности дорожных ландшафтов города Ставрополя / *О.А. Поспелова, Т.Г. Зеленская, Е.Е. Степаненко* // Известия Самарского научного центра Российской академии наук «XIII конгресс Экология и здоровье человека». 2008. Т. 1. С. 212-214.
2. *Зеленская, Т.Г.* Экологическая оценка состояния сосны обыкновенной в промышленной зоне города Ставрополя / *Т.Г. Зеленская, О.А. Поспелова* // Сб. научных статей по материалам 72-й науч.-практич. конференции «Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве». Ставрополь, 2008. С. 50-52.

**ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON THE MONUMENT OF  
LANDSCAPE GARDENING ART K. MARX'S PARKWAY  
OF STAVROPOL TOWN**

© 2010 O.A. Pospelova, E.E. Stepanenko, T.G. Zelenskaya, S.V. Okrut

Stavropol State Agrarian University

Monitoring of anthropogenous influence on the monument of landscape gardening art K. Marx's Parkway is carried out. The received results of research give representations about degree of anthropogenous loading and its influence on biological activity and phytotoxicity of a soil cover of Parkway of K. Marx.

Key words: *nature sanctuary, anthropogenous influence, city industrial ecosystems, monitoring, bioindication*

---

*Oksana Pospelova, Candidate of Agriculture, Associate Professor at the Department of Ecology and Landscaping. E-mail:*

*eco-agro@yandex.ru*

*Elena Stepanenko, Candidate of Biology, Senior Lecturer at the at the Department of Ecology and Landscaping*

*Tamara Zelenskaya, Candidate of Agriculture, Associate Professor at the Department of Ecology and Landscaping*

*Svetlana Okrut, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Ecology and Landscaping*