

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОДОРОГ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ
МЕТОДОМ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ**

Храмов А.Е., Галактионова Л.В.

Научный руководитель доцент Азарова С.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время в городах вследствие деятельности человека, в том числе транспорта и дорожных служб, возникает деградация экосистем [1, 4]. Урбоэкосистемы представляют особый тип природно-технических геосистем, в пределах которых сконцентрировано большое разнообразие загрязнителей, таких как тяжелые металлы, аэрозоли, антибиотики, гормоны, микропластик, наночастицы и др. [6]. Масштабное загрязнение почвенного покрова оказывает влияние на условия роста и развития растений, жизнедеятельность животных и микроорганизмов. Использование методов фитотестирования позволяет оценить суммарное влияние загрязняющих веществ на живые организмы [1,5].

Целью данной работы является оценка экологического состояния черноземов, расположенных вдоль крупных автомагистралей в окрестностях и на территории города Оренбурга методом фитотестирования.

Объектом исследования являются чернозёмы обыкновенные тяжелосуглинистые, расположенные вблизи автомобильных дорог в окрестностях и на территории города Оренбурга.

Методика исследования основана на методе определения хронической фитотоксичности почвы в отношении высших растений (ГОСТ Р ИСО 22030-2009) [3], определении витальных и морфометрических показателей тест-культур, а также определении удельной электрической проводимости почвенной вытяжки согласно ГОСТ 26423-85 [2].

Таблица 1

Значение показателя индекса толерантности (ИТ, %) тест-культур

Расстояние от дороги	Нежинское шоссе		Беляевское шоссе		Загородное шоссе		Улица Терешковой	
	пшеница	горох	пшеница	горох	пшеница	горох	пшеница	горох
5 м	57,69	51,18	46,15	-	92,31	17,65	65,38	20,59
10 м	80,77	58,24	61,54	-	65,38	13,53	42,31	34,71
15 м	84,62	72,65	73,08	25,29	69,23	34,41	80,77	36,18
20 м	88,46	85	69,23	45	96,15	75,88	50	68,24

Таблица 2

Значение показателя индекса массы (ИМ, %) тест-культур

Расстояние от дороги	Нежинское шоссе		Беляевское шоссе		Загородное шоссе		Улица Терешковой	
	пшеница	горох	пшеница	горох	пшеница	горох	пшеница	горох
5 м	39,38	32,84	46,25	0	75,63	23,88	47,5	26,87
10 м	55,01	45,52	46,88	0	54,38	36,57	26,88	44,03
15 м	49,38	63,43	53,75	39,55	61,25	54,48	81,88	48,51
20 м	47,5	73,13	75,2	44,78	93,75	47,76	40	46,27

Таблица 3

Удельная электрическая проводимость почв (ЕС) участков исследования, дСм/м

Расстояние от дороги	Нежинское шоссе	Беляевское шоссе	Загородное шоссе	Улица Терешковой
5 м	7,14±0,03	12,69±1,32	6,78±1,2	10,23±1,11
10 м	5,38±0,12	11,4±0,09	7,85±0,4	9,4±0,21
15 м	4,16±0,43	7,32±0,03	5,12±0,21	6,03±0,35
20 м	1,23±0,02	5,87±0,4	3,24±0,02	6,84±0,13
Фон	0,07±0,02			

Исходя из представленных результатов, можно сделать выводы, что автодороги оказывают отрицательное влияние на почвы. Оно заключается в следующем:

1) растение гороха посевного оказалось более чувствительным тест-объектом и характеризовалось меньшей скоростью прорастания по сравнению с яровой пшеницей. 100 % всхожесть семян отмечена только для почв фонового участка, остальные образцы подавляли прорастание семян.

2) влияние автодорог выразилось в снижении индексов толерантности и массы растений. Наибольшее снижение показателя индекса массы растений отмечено в образцах, отобранных вдоль Беляевского шоссе и по ул. Терешковой.

3) повышение электропроводности почвенной вытяжки в образцах чернозема придорожной зоны связано с активным поступлением химических элементов металлической природы за счет поступления тяжелых металлов и внесения в зимний период антигололедных препаратов, содержащих легкорастворимые и токсичные для растений соли.

4) значения фитотоксичности почв участков, индексов толерантности и массы растений и величина удельной электрической проводимости свидетельствует о высокой степени загрязнения почв, отобранных вдоль Беляевского шоссе и по ул. Терешковой.

Литература

1. Ашихмина Т. Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. – Киров: ООО «Типография Старая Вятка». – 2012.
1. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки. Постановление Госкомитета СССР по стандартам от 08.02.1985 № 283. – Москва: Изд-во Стандартов, 1985. – 10 с.
2. ГОСТ Р ИСО 22030-2009. Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений.
3. Киреева Н.А., Водопьянов В.В., Григориади А.С. Загрязнения почвы транспортом // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. – №1-4. – С. 102-108.
4. Хоружая Т.А., Никаноров А.М. Глобальная экология: Учебное пособие. – М: Книга сервис. Приор. – 2003. – 288 с.
5. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. – 1988.

КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТАЛЫХ ВОДАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. УСОЛЬЕ-СИБИРСКОЕ

Цветкова Е.А.

Научный руководитель научный сотрудник Полетаева В.И.

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск, Россия

На формирование гидрохимического режима р. Ангара большое влияние оказывает промышленная зона г. Усолье-Сибирское. Поступление загрязняющих веществ в реку происходит, главным образом, со сточными водами промышленных предприятий. Кроме того, поступление элементов с высокозагрязненной промышленной территории происходит с поверхностным стоком, объем которого значительно увеличивается в период снеготаяния. В процессе формирования талых вод снеговая вода обогащается элементами при контакте с почвой, что сказывается на ее химическом составе. В связи с этим талые воды являются важным фактором формирования речного стока, что необходимо учитывать при изучении миграции веществ в природно-техногенных системах.

По результатам гидрохимических исследований сточных вод промышленной зоны выявлен ряд микроэлементов с повышенными концентрациями – As, Cd, Hg, Zn, Pb, Ti, Co, Mo, Ni, V, Mn, Ge и Sb [1]. В работе рассмотрены концентрации Ti, Mo, Ni, V в талых водах промышленной зоны. Отбор проб талых вод проводился в 54 локациях в период наиболее интенсивного сезонного снеготаяния (апрель). Ti, Mo, Ni и V в талых водах проанализированы методом масс-спектрометрии с индуктивной связанной плазмой (ICP-MS). Построение моноэлементных карт выполнено в программном комплексе QGIS методом интерполяции (Ordinary Kriging).

Установлено, что медиана концентраций Ti в талых водах составила 1,8 мкг/л при C_{max}/C_{min} 32,5. Концентрации Ti в талых водах в диапазоне 1,0-4,0 мкг/л соответствует большей части образцов (67 %). Высокие концентрации Ti зафиксированы в районе шламохранилища и станций нейтрализации (5,2 мкг/л) наиболее крупного предприятия промышленной зоны – «Усольехимпром». Распределение концентраций Ti на поверхности шламохранилища и на прилегающих к нему территориях неоднородно (0,56-7,5 мкг/л). На его поверхности максимальная концентрация Ti составила 7,3 мкг/л, на прилегающих к нему территориях – 7,5 мкг/л. Вместе с этим, в дренажной канаве шламохранилища концентрации Ti находятся в невысоких пределах (0,53-1,10 мкг/л). Пиковые концентрации Ti (17,4 мкг/л) приходятся на единичную аномалию на удаленном от техногенных объектов участке.

Медиана концентраций Mo в талых водах составила 1,3 мкг/л при C_{max}/C_{min} 35,3. Для 61 % образцов характерны концентрации Mo в диапазоне 0,5-2,5 мкг/л (рис.). К участкам с повышенным содержанием Mo относятся территории, тяготеющие к крупным техногенным объектам. Высокие концентрации Mo зафиксированы на участках территории вокруг шламохранилища «Усольехимпром». Диапазон концентраций Mo в этой области составил 1,5–8,2 мкг/л при наибольших концентрациях элемента на прилегающих к шламохранилищу территориях с западной и юго-восточной сторон. Высокие концентрации Mo также зафиксированы в дренажной канаве шламохранилища – в её верхней (7,8 мкг/л) и нижней частях (2,6 мкг/л). В тоже время на поверхности шламохранилища величины концентраций Mo меньше (0,6-1,5 мкг/л). Одновременно, к участкам с повышенным содержанием Mo относится локальная область южной стороны промышленной зоны, граничащая с территорией «Усольехимпром» и теплоэлектростанции (1,6-2,7 мкг/л). К высоко загрязненным Mo участкам относятся территории станций нейтрализации «Усольехимпром» (10,2 мкг/л) и его канализационно-очистных сооружений (16,9 мкг/л). Единичная аномалия приходится на участок золоотвалных сооружений теплоэлектростанции, где на его поверхности зафиксирована ураганная концентрация Mo – 389,5 мкг/л.

C_{max}/C_{min} Ni в талых водах составили 45,4. Медиана концентраций Ni в талых водах – 2,3 мкг/л, что значительно выше, чем среднее содержание Ni в снеговой воде промышленной зоны (1,0 мкг/л) [2]. Участки с концентрациями Ni в талых водах, соответствующими их концентрациям в снеговых водах, носят спорадический