

## **ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА СВОЙСТВА ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ОРЕНБУРГА**

**Рассмотрено влияние автомобильного транспорта на химические и физические свойства почв придорожных территорий г. Оренбурга. Выявлено, что в большинстве случаев показатели качества почв соответствуют уровню чрезвычайной экологической ситуации. Обнаружено превышение кислотообразующих соединений и, как следствие, снижение рН почвенного покрова до 4,7.**

**Ключевые слова:** почвенный покров, придорожные территории, автомобильный транспорт, загрязнение почвы, фитотоксичность, физические свойства почв.

В составе современного почвенного покрова Земли быстро увеличивается доля почв, в формировании которых ведущая роль принадлежит антропогенным факторам. Урбанизированные территории представляют особый уникальный тип природно-техногенных систем, в пределах которых сконцентрировано максимальное разнообразие видов воздействий человека на почву. В практике проведения разнообразных экологических исследований городских территорий многие проблемы «городского почвообразования» остаются недостаточно изученными, в том числе вопросы влияния загрязняющих веществ на экологические функции почв [1, 2, 3].

Актуальность исследования почвенного покрова придорожных территорий определяется возрастающим интересом к вопросам экологического мониторинга почв городской среды в условиях их интенсивного загрязнения. В связи с изложенным большой научный и практический интерес представляет оценка химических и физических свойств почв придорожных территорий г. Оренбурга.

Актуальность темы исследования определяет цель работы, заключающуюся в оценке экологического состояния придорожных территорий улиц г. Оренбурга.

### **Объекты и методы исследования**

В качестве объектов исследования были выбраны 4 улицы общегородского значения г. Оренбурга (имеются 4 полосы движения, с шириной одной полосы 3,7 м и интенсивностью транспортного потока 1000-2500 автомобилей в час со средней скоростью 80 км/ч). Территория отбора проб располагалась на расстоянии 5 и 15 метров от дорожного покрытия. Почвенные образцы отбирались с участков, не покрытых газоном.

Отбор образцов осуществлялся на пр. Дзержинского, по ул. Терешковой, на ул. Чкалова и пр. Гагарина в шести точках. Точечные пробы отбирались на площадке размером 1 м<sup>2</sup> из слоя почвы 0-20 см методом конверта. Для экологической оценки почвенного покрова определяли рН почвы, содержание карбонат- и гидрокарбонат-ионов, содержание хлорид-ионов, содержание кальция и магния в почве, содержание сульфидов и гидросульфидов и цинка в почве по стандартным методикам [4, 5]. Определение фитотоксичности почв осуществлялось в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22030-2009. Плотность почв определяли буровым методом, агрегатный анализ выполнялся методом сухого и мокрого просеивания по Саввинову Н.И. [6].

### **Результаты исследований**

Исследуя свойства почв придорожных территорий в первую очередь необходимо определить приоритетные загрязняющие вещества и рассчитать показатель химического загрязнения (ПХЗ) почв, который является суммарным показателем коэффициентов концентрации *i*-го загрязняющего вещества. Коэффициент концентрации загрязняющего вещества есть отношение концентрации загрязняющего *i*-го компонента к фоновой концентрации этого вещества. По критериям оценки степени химического загрязнения объектов окружающей среды приведена классификация экологического неблагополучия территории (таблица 1).

Исследования кислотообразующих соединений: гидрокарбонат-ионов, гидросульфид-ионов, хлорид-ионов показало превышение их фоновых значений на всех точках отбора проб (таблица 2). Однако четко видно, что максимальное их значение наблюдается на точках,

расположенных вблизи ул. Терешковой: концентрация гидрокарбонат-ионов на расстоянии 5 м от дорожного покрытия превышает фоновое значение в 2,3 раза; концентрация гидросульфид – ионов – в 2,7 раз; концентрация хлорид-ионов – в 10,3 раза. Четко прослеживается тенденция снижения загрязняющих веществ по мере удаления точек отбора проб от дорожного покрытия.

Повышенное содержание кислотообразующих анионов определяет кислую реакцию среды придорожных почв. рН среды почвенных образцов меняется от 6,7 на участке 15 м от ул. Чкалова до 4,7 на участке расположенном в 5 м от ул. Терешковой. Подкисление почв придорожных территорий происходит так же вследствие выпадения кислотных осадков. Как известно, автомобильные выбросы содержат большое количество оксида углерода, соединений азота и серы, которые в процессе атмосферной циркуляции претерпевают физико-химические превращения и способствуют образованию кислотных осадков [7].

Из литературных и экспериментальных данных известно, что при повышенной кислотности верхних горизонтов из них выносятся обменный кальций и магний, что подтверждается исследованием почв придорожных террито-

рий, имеющих кислую реакцию среды. По мере удаления от дорожного покрытия концентрация  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  увеличивается и приближается к фоновым значениям. Концентрации обменных катионов так же свидетельствуют о том, что самая неблагоприятная обстановка наблюдается на участках почв, расположенных в районе ул. Терешковой.

Наибольшее превышение обнаружено при определении концентрации цинка в почвенном покрове (в 12,1 – 17,4 раз), что свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке придорожных территорий, в частности почвенного покрова. При этом концентрация цинка в большей мере превышена на ул. Терешковой.

Учитывая критерии качества территории (таблица 1) видно, что по значениям рН участки в районе пр. Дзержинского, пр. Гагарина, ул. Терешковой находятся в зоне экологического бедствия, а придорожная территория ул. Чкалова характеризуется критической экологической ситуацией.

Значения показателя химического загрязнения почв, представленные на рисунке 1 показывают, что придорожные территории, расположенные на расстоянии 5 метров от пр. Гагарина и ул. Терешковой характеризуются чрезвычайной экологической ситуацией. Немного

Таблица 1. Критерии качества территории

Показатели качества	Параметры состояния			
	Экологическое бедствие	Чрезвычайная экологическая ситуация	Критическая экологическая ситуация	Относительно удовлетворительная ситуация
рН	< 5,6	5,7-6,5	6,6-7,0	> 7,0
ПХЗ почвы	< 128	32-128	16-32	> 16

Таблица 2. Содержание загрязняющих веществ в почвах придорожных территорий улиц г. Оренбурга

Место отбора пробы	Расстояние от д.п., м	рН	$C_{\text{HCO}_3^-}$ , мг/кг	$C_{\text{HS}^-}$ , мг/кг	$C_{\text{Cl}^-}$ , мг/кг	$C_{\text{Ca}^{2+}}$ , мг/кг	$C_{\text{Mg}^{2+}}$ , мг/кг	$C_{\text{Zn}^{2+}}$ , мг/кг
<b>Фоновое содержание</b>			<b>503,2</b>	<b>4,4</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>2,4</b>	<b>0,01</b>
Ул. Чкалова	5	6,6	984,4	10,8	142,0	13,9	1,3	0,121
	15	6,7	943,2	10,4	106,5	19,8	2,1	0,117
Пр. Дзержинского	5	5,1	1067,5	12,4	168,6	11,2	1,4	0,148
	15	5,2	1033,1	5,5	159,8	19,7	2,2	0,128
Пр. Гагарина	5	5,3	1108,9	11,9	198,7	10,9	0,9	0,167
	15	5,9	1098,7	8,7	157,9	15,6	1,8	0,130
Ул. Терешковой	5	4,7	1178,3	11,7	204,1	7,9	0,7	0,174
	15	4,9	984,9	9,9	177,5	10,1	1,2	0,155

лучше ситуация на пр. Дзержинского и ул. Чкалова, где показатель химического загрязнения (ПХЗ) почв находится в диапазоне значений, характеризующих экологическую ситуацию как критическую.

Исследование фитотоксичности почвенного покрова придорожных территорий показало, что наибольший фитотоксический эффект обнаруживается у образцов, отобранных на ул. Терешковой. Так же четко прослеживается зависимость фитотоксического эффекта от расположения точек отбора проб относительно дорожного покрытия (таблица 3). В качестве индикаторной тест-культуры использовали кресс-салат. Фитотоксичность определяли по всхожесть семян. Слабая степень фитотоксичности наблюдается на расстоянии 15 м от дорожного покрытия ул. Чкалова и пр. Гагарина (23 и 29% соответственно), высокая степень фитотоксичности (52%) была выявлена лишь на одном участке, расположенном на расстоянии 5 м от ул. Терешковой.

Показатели структурного состояния почв придорожных территорий и плотность их сло-

жения не отличается достоверно в зависимости от места отбора проб и улиц. Коэффициент структурности на всех исследуемых участках оценивается как удовлетворительный и составляет в среднем 0,7. Плотность сложения верхнего 20-сантиметрового слоя почвы в среднем равна 1,8 г/см<sup>3</sup> и превышает границу уплотнения, что свойственно почвам урбанизированных территорий.

**Выводы**

Проведенные исследования позволяют сделать заключение о неблагоприятной эко-

Таблица 3. Фитотоксический эффект почв придорожных территорий улиц г. Оренбурга

Место отбора пробы	Расстояние от дорожного покрытия, м	Фитотоксический эффект, %	Степень фитотоксичности
ул. Чкалова	5	37	Средняя
	15	23	Слабая
пр-т Дзержинского	5	38	Средняя
	15	31	Средняя
пр-т Гагарина	5	46	Средняя
	15	29	Слабая
ул. Терешковой	5	52	Высокая
	15	43	Средняя

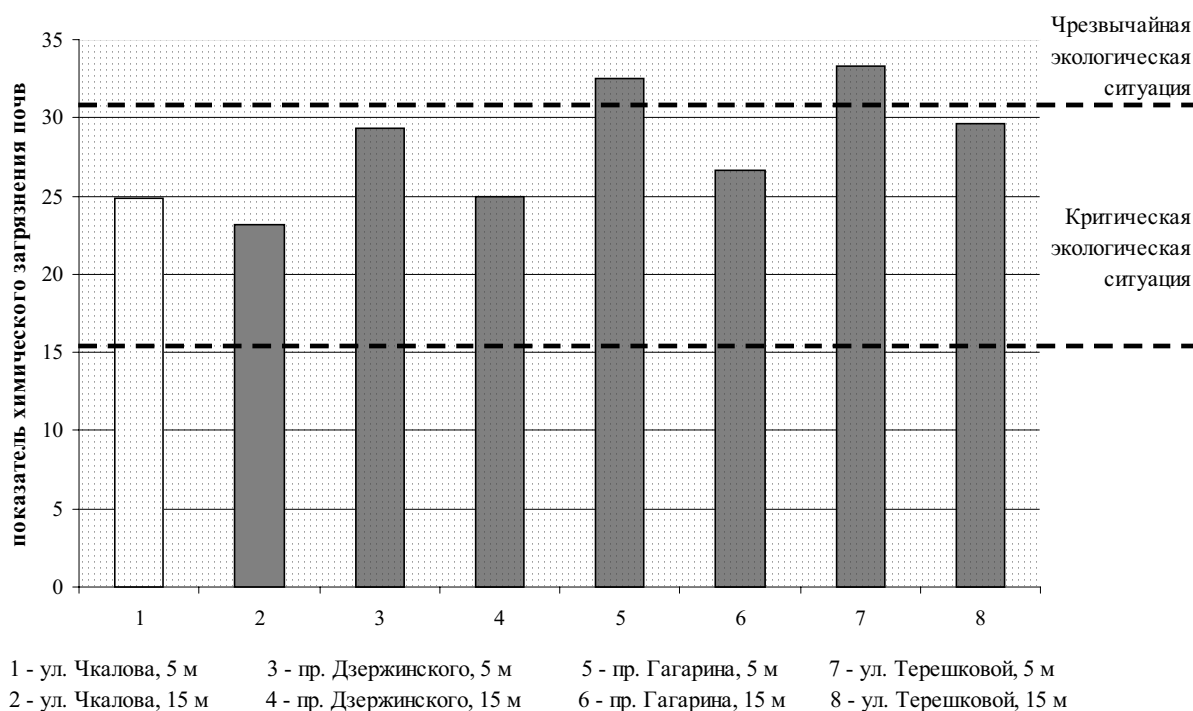


Рисунок 1. Показатель химического загрязнения почв придорожных территорий

логической обстановке придорожных территорий улиц общегородского значения. Наиболее неблагоприятная обстановка наблюдается в районе ул. Терешковой. Среди кислотообразующих загрязняющих веществ приоритетной примесью в пробах являются хлорид-ионы. Показатель химического загрязнения варьирует в широких пределах определяя экологическую обстановку от чрезвычай-

ной экологической ситуации (улица Чкалова, проспект Дзержинского и проспект Гагарина) до ситуации экологического бедствия (улица Терешковой). Степень фитотоксичности варьирует от слабой на ул. Чкалова и пр. Гагарина до высокой в районе ул. Терешковой. Полученные результаты нашли своё отражение в материалах мониторинга земель Оренбургской области [8].

15.04.2013

**Список литературы:**

1. Ахметов, Л. А., Корнев Е. В., Ситшаев Т. З. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. – Ташкент: Мехнат, 1990 г.
2. Рusanov А.М., Шорина Т.С. Опыт организации мониторинга почв Оренбургской области: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XIX Международной специализированной выставки «АгроКомплекс 2009 г.». Часть II. Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК / А.М. Рusanov, Т.С. Шорина. – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2009. – С. 274-277.
3. Рusanov А.М., Шорина Т.С., Мисетов И.А. К вопросу диагностики и оценки загрязненных нефтью черноземов / А.М. Рusanov, И.А. Мисетов, Т.С. Шорина // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – №364. – С. 219-224.
4. Источники загрязнения среды обитания [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. И. Байтелова, М. Ю. Гарицкая, В. Ф. Куksанов; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования «ОГУ». – Оренбург: ГОУ ОГУ – 2009.
5. ГОСТ Р ИСО 22030 – 2009. Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений. – Введ. 2010 – 01. – М.: Изд – во стандартов, 2009. – 20 с.
6. Практикум по почвоведению / под редакцией И. С. Кауричева. – М.: Колос, 1980. – 272 с.
7. Тарасова Т.Ф., Чаловская О.В. Оценка воздействия кислотных дождей на элементы экосистемы промышленного города / Т.Ф. Тарасова, О.В. Чаловская // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. – №10. – С. 80-84.
8. Степанова О.Б., Рusanov А.М., Юров С.А., Поляков Д.Г. Мониторинг земель Оренбургской области – Оренбург: «Димур», 2011. – 28с.

Сведения об авторах:

**Шорина Т.С.**, старший преподаватель кафедры общей биологии  
Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук  
**Попов А.В.**, студент Оренбургского государственного университета  
**Укенов Б.С.**, студент Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы 13, ауд. 16206, e-mail: fns@mail.osu.ru

**UDC 631.421.2****Shorina T.S., Teslia A.V., Popov A.V.**

Orenburg state university», e-mail: fns@mail.osu.ru

**INFLUENCE OF ROAD TRANSPORT PROPERTIES OF SOILS ROADSIDE AREAS OF ORENBURG**

The effects of road transport on the chemical and physical properties of soils bordering territories of Orenburg. Revealed that in most cases the indicators of soil quality match the level of an environmental emergency. Detected excess of acid-forming compounds and, consequently, reduced soil pH to 4.7.

Keywords: soil cover, roadside areas, road transport, soil contamination, phytotoxicity, the physical properties of soils.

**Bibliography:**

1. Akhmetov, L.A., Kornev, E.V., Sitshaev T.Z. Road transport and the environment. – Tashkent Mehnat, 1990.
2. Rusanov A.M., Shorina T.S. Experience in organizing the monitoring of soil Orenburg Region: All-Russian scientific-practical conference with international participation in the XIX International Specialized Exhibition «AgroComplex 2009.» Part II. Scientific support for sustainable operation and development of agribusiness / A.M. Rusanov, T.S. Shorina. – Ufa HPE «Bashkir State Agrarian University», 2009. – P. 274-277.
3. Rusanov A.M., Shorina T.S., Misetov I.A. On the diagnosis and assessment of oil-polluted black soil / A.M. Rusanov, I.A. Misetov, T.S. Shorina / Bulletin of the Tomsk State University. – 2012. – №364. – P. 219-224.
4. The sources of environmental pollution [electronic resource]: studies. Manual / AI Baytelova, M. Yu Garitskaya, VF Kuksanov and M of Education and Science, State. images. institution of higher. Professor. education «OSU». – Orenburg: State OSU – 2009.
5. RISO GOST 22030 – 2009. The quality of the soil. Biological methods. Chronic phytotoxicity for higher plants. – Introducing. 2010 – 01. – М.: – in the Standards, 2009. – 20p.
6. Workshop on soil science / edited by JS Kauricheva. – Moscow: Kolos, 1980. – 272p.
7. Tarasova T.F., Chalovskaya O.V. Assessing the impact of acid rain on the elements of the ecosystem of the industrial city / T.F. Tarasov, O.V. Chalovskaya // Bulletin of the Orenburg State University. – 2005. – №10. – P. 80-84.
8. Stepanova O.B., Rusanov A.M., Urov S.A., Polyakov D.G. Land monitoring of the Orenburg region – Orenburg, «Dimur», 2011. – 28с.