

## Исследование накопления свинца в почвах застраиваемых территорий, прилегающих к г. Ростов-на-Дону

*Н.В. Громакова, А.В. Барахов, Я.А. Попилешко*

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Исследованы почвы территорий, прилегающих к г. Ростов-на-Дону, характеризующиеся сильно развитой транспортной системой. Необходимым представляется проведение реконструкции лесополос, прилегающих к существующим автодорогам и создание лесомелиоративных конструкций вблизи строящихся автодорог для поддержания экологической стабильности застраиваемых придорожных территорий

**Ключевые слова:** почва, свинец, подвижные формы, валовое содержание, лесомелиорация.

### Введение

Развитие крупных городов влечет за собой расширение транспортной системы из-за увеличения количества пассажирских и грузовых перевозок. Это приводит к усилению техногенного воздействия на экологическую обстановку городской среды и прилегающих территорий [1-3]. По данным Федеральной службы государственной статистики в среднем по стране на одного жителя в 2012 г. приходилось 257 автомобилей. С 1970 г. автопарк страны увеличился в 46,7 раза [4]. Процесс движения автотранспортного средства по дороге создаёт дополнительный источник загрязнения в результате истирания протектора шин, накладок тормозных колодок и дорожного полотна. Методология изучения загрязнения окружающей среды нуждается в совершенствовании [5].

За последнее время в Ростове-на-Дону наблюдается значительный рост автомобильного парка, расширение прилегающих к городу территорий, отводимых под застройки различного целевого назначения. В большей степени урбанизация распространяется на территорию между городами Ростов-на-Дону и Новочеркасск. Здесь за последние десятилетия появились новые жилые территории, крупные транспортно-логистические и торговые центры, завершается строительство международного аэропорта. Все эти

объекты привязаны к основной автомагистрали – федеральной трассе – М 4 «Дон». Ввиду этого дополнительно увеличивается количество транспортных дорог, их нагруженность, что негативно скажется на экологическом состоянии окружающей среды. На всём протяжении этой автодороги к её полотну непосредственно прилегают большие площади земель сельскохозяйственного назначения, которые характеризуются активным использованием. Большинство сформированных здесь агроценозов закрыты со стороны автодороги лесополосами плотной конструкции, функциональность которых направлена на поддержание экологической стабильности этих территорий. Но значительные площади придорожных агроценозов открыты со стороны автодороги и здесь имеет место беспрепятственное перманентное поступление газопылевых выбросов на возделываемые сельскохозяйственные культуры. Поскольку Ростов-на-Дону становится всё более значимым и нагруженным транспортным узлом, необходимым представляется проведение мероприятий, направленных на сохранение экологии преобразуемых территорий.

### **Объекты и методы**

Цель настоящего исследования: оценка средозащитной функции лесных полос плотной конструкции придорожных агроценозов, прилегающих к федеральной автодороге М 4 «Дон» вблизи г. Ростов-на-Дону. Для исследования экологической стабильности были выбраны два придорожных агроценоза, расположенных на 1055 км в Аксайском районе Ростовской области, непосредственно прилегающие к федеральной трассе М 4 «Дон»: 1) открытый агроценоз - без лесозащитных насаждений и 2) закрытый агроценоз со стороны автодороги лесополосами плотной конструкции. Основу данной конструкции составляет Робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*) - один из наиболее газо- и дымоустойчивых видов древесно-кустарниковых пород [6]. Исследуемые поля находятся в

---

непосредственной близости друг от друга, с наветренной стороны от автодороги – источника техногенеза. Почва изучаемой территории представлена черноземом обыкновенным.

Методика исследований предусматривала отбор почвенных образцов в слое 0-20 см на расстоянии: 50 м, 100 м, 150 м и 220 м по удалению от трассы открытого агроценоза и от лесополосы, которая закрывает придорожный агроценоз от дороги. В почвенных образцах определяли содержание свинца как приоритетного загрязнителя [7,8]. Общее содержание металлов определяли рентген-флуоресцентным методом на спекроскане МАКС-GV. Подвижные формы извлекали ацетатно-аммонийным буферным раствором с рН 4,8 (ААБ) с последующим определением методом атомно-адсорбционной спектrophотометрии (ААС) [9].

### Результаты и обсуждение

В практике мониторинговых работ определение подвижных форм тяжелых металлов (ТМ) определяет возможность оценить опасность накапливаемых металлов с позиции возможности их включения в трофические цепи [10,11]. По результатам наших исследований в почве открытого придорожного агроценоза количество свинца было в среднем на 11% больше, чем в почве закрытого придорожного агроценоза (таблица №1) Результаты исследований придорожных агроценозов характеризуются достоверностью различий содержания подвижных форм свинца в почве.

Таблица №1.

Содержание подвижных форм свинца в почве открытого и закрытого придорожного агроценоза, мг/кг

Придорожный агроценоз	Удаление от дороги, м			
	50	100	150	200
Открытый	9,1	5,2	4,5	3,1
Закрытый	6,0	4,6	3,4	3,2

Содержание свинца во всем ареале исследований колебалось на уровне 9,1-3,1 мг/кг. Очевидно, что влияние автодороги, как источника загрязнения, распространяется на расстояние, превышающее 220 м. В почве открытого придорожного агроценоза содержание подвижных форм свинца в среднем составило 7,2 мг/кг, в почве защищенного лесополосой агроценоза среднее содержание составило 4,3 мг/кг. Разница в содержании подвижных форм свинца определена как существенная ( $НСП_{05}=2,3$  мг/кг).

Полученные результаты (таблица №1) несколько превышают данные, представленные в работе [12] по изучению содержания свинца в почвах территории в период с 1988 по 1993 годы. Это, возможно, связано с увеличением нагрузки автодорог в последующие годы.

Результаты определения валового содержания свинца в почвах исследуемых агроценозов также продемонстрировали существенное превышение содержания свинца в почве открытого придорожного агроценоза (таблица №2).

Таблица №2.

Валовое содержание свинца в почве открытого и закрытого придорожного агроценоза, мг/кг

Придорожный агроценоз	Удаление от дороги, м			
	50	100	150	200
Открытый	51	51	47	46
Закрытый	44	43	36	34

Валовое содержание свинца в почве открытого придорожного агроценоза находилось в пределах: 46-51 мг/кг почвы. В почве закрытого агроценоза содержание свинца было меньше: 34-44 мг/кг. Среднее значение валового содержания в почве открытого агроценоза составило 48,8 мг/кг, закрытого – 39,3 мг/кг ( $НСП_{05}=2,3$  мг/кг). Ориентируясь на разработанные отечественные предельно-допустимые концентрации (ПДК)=30 мг/кг [7,13],

можно заключить о превышении обнаруженного количества свинца относительно санитарно-гигиенических нормативов.

*Исследование выполнено в рамках научного проекта* Министерства образования и науки РФ, проект № 5.948.2017/ПЧ

#### **Выводы:**

1. В почвах агроценозов закрытых со стороны автодороги лесополосой плотной конструкции обнаружено существенно меньше свинца в почве.

2. Для поддержания экологической стабильности территорий целесообразно строящиеся новые автодороги закрывать от прилегающих территорий лесополосами плотных конструкций.

3. Целесообразно ввести в базу обязательных объектов мониторинга агрохимических служб участки рекреационного и сельскохозяйственного назначения, прилегающих к линиям автодорог.

#### **Литература**

1. Сапожкова Н.В. Разработка метода комплексной оценки воздействия автотранспорта на экологическую безопасность городской среды для обоснования мониторинга и защитных мероприятий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.19. Волгоград, 2012. 19 с.

2. Влияние техногенных факторов на экологию: научная монография/ Абдугалиева Г.Ю., Бахов Ж.К., Гилёв В.В., Громакова Н.В., и др.; под ред. Д.В. Елисеева. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. 164 с.

3. Беспалов В.И., Котлярова Е.В. Анализ дендрологических особенностей формирования функциональных территориальных зон г. Ростова-на-Дону // Инженерный вестник Дона, 2015, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3341](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3341)

4. Ревин А., Тюрин С., Федотов В., Дроздов А. Сравнительная оценка экологичности барабанных и дисковых колесных тормозных

---



механизмов автотранспортных средств. - Science – Future of Lithuania. Transport Engineering. Vehicle – Environment Interaction. 2009, Vol. 1, №. 6, pp. 49-52.

5. Ватулина Е.Я., Леванчук А.В., Леванчук Л.А., Курепин Д.Е. Графическое представление результатов исследования экологической нагрузки на урбанизированную территорию при воздействии транспортных потоков // Науковедение. 2016. Т. 8. №2 (33). С. 100.

6. Таран Ю.А., Скрынников Д.С., Полуэктов Е.В., Таран С.С. Рост Робинии лжеакация на эродированных черноземах в Ростовской области // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 41-44

7. Громакова Н.В. Сравнительная оценка техногенного воздействия автодороги на придорожный агроценоз в многолетнем интервале исследований // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 105. С. 451-462.

8. Мазанко М.С., Денисова Т.В., Колесников С.И., Вернигорова Н.А., Чернокалова Е.В., Никитенко К.А., Бубнова А.А. Устойчивость чернозема обыкновенного к сочетанному загрязнению свинцом и электромагнитным полем // Инженерный Вестник Дона, 2013, №3 URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1793](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1793)

9. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1992. 61 с.

10. Minkina T., Motuzova G.V., Nazarenko O.G. Interaction of heavy metals with organic matter of chernozem in model experiments // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. ISMOM 2008. V.8 (3). 2008. pp.160-161.

11. Angelovičová L., Fazekašová D. Contamination of the Soil and Water Environment by Heavy Metals in the Former Mining Area of Rudňany (Slovakia) // Soil & Water Res. 2014. № 9(1). pp. 18–24.

---

12. Ивонин В.М. Экологическое обоснование земельных улучшений. Новочеркасск: НИМИ, 1995. 196 с.

13. Назаренко О.Г., Минкина Т.М., Никитюк Н.В., Клименко Г.Г. Характеристика содержания тяжёлых металлов в черноземе обыкновенном в Ростовской области // Мелиорация антропогенных ландшафтов. Новочеркасск: НИМИ, 1995. С. 65-70.

### References

1. Sapozhkova N.V. Razrabotka metoda kompleksnoj ocenki vozdejstvija avtotransporta na jekologicheskuju bezopasnost' gorodskoj sredy dlja obosnovanija monitoringa i zashhitnyh meroprijatij [Development of a method for integrated assessment of the impact of vehicles on the environmental safety of the urban environment to justify monitoring and protective measures]: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.23.19 . Volgograd, 2012. 19 p.

2. Vlijanie tehnogennyh faktorov na jekologiju [Impact of technogenic factors on ecology]: nauchnaja monografija. Abdugalieva G.Ju., Bahov Zh.K., Giljov V.V., Gromakova N.V., i dr.; pod red. D.V. Eliseeva. Novosibirsk: Izd. «SibAK», 2014. 164 p.

3. Bepalov V.I., Kotljarova E.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3341](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3341)

4. Revin A., Tjurin S., Fedotov V., Drozdov A. Science Future of Lithuania. Transport Engineering. Vehicle Environment Interaction. 2009, Vol. 1, №. 6, pp. 49-52.

5. Vatulina E. Ja., Levanchuk A.V., Levanchuk L.A., Kurepin D.E. Naukovedenie. 2016. V. 8. №2 (33). P. 100.

6. Taran Ju.A., Skrynnikov D.S., Polujektov E.V., Taran S.S. Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2013. № 9. pp. 41-44

7. Gromakova N.V. Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 105. pp. 451-462.



8. Mazanko M.S., Denisova T.V., Kolesnikov S.I., Vernigorova N.A., Chernokalova E.V., Nikitenko K.A., Bubnova A.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №3. URL: [indon.ru/magazine/archive/n3y2013/1793](http://indon.ru/magazine/archive/n3y2013/1793)

9. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju tjazhelyh metallov v pochvah sel'hozugodij i produkcii rastenievodstva [Methodological guidelines for the determination of heavy metals in soils of farmland and crop production]. M.: CINAO, 1992. 61 p.

10. Minkina T., Motuzova G.V., Nazarenko O.G. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. ISMOM 2008. V.8 (3). 2008. pp.160-161.

11. Angelovičová L., Fazekašová D. Soil & Water Res. 2014. № 9 (1). pp. 18–24.

12. Ivonin V.M. Jekologicheskoe obosnovanie zemel'nyh uluchshenij [Ecological justification for land improvements]. Novocherkassk: NIMI, 1995. 196 p.

13. Nazarenko O.G., Minkina T.M., Nikitjuk N.V., Klimenko G.G. Melioracija antropogennyh landshaftov. Novocherkassk: NIMI, 1995. pp. 65-70.