

Научная статья
УДК 631.421.2

АНАЛИЗ ПОЧВ МАОУ СОШ № 53 ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

**Любовь Павловна Абрамова¹, Алексей Сергеевич Клинов²,
Кристина Павловна Новоселова³, Лидия Андреевна Сенькова⁴**

¹⁻⁴ Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

¹ abramovalp@m.usfeu.ru

² alexklinov2002@gmail.com

³ Krisvspcv@mail.ru

⁴ senkova_la@mail.ru

Аннотация. В статье приведен и описан анализ образцов почвенных разрезов на территории школы МАОУ СОШ № 53. Показано, что свойства зональных почв при урбанизации школьного участка преобразованы, в значительной мере зависят от состава строительного мусора и требуют внесения органических и минеральных удобрений.

Ключевые слова: почва, почвенный разрез, анализ, урбанизация

Для цитирования: Анализ почв МАОУ СОШ № 53 города Екатеринбурга / Л. П. Абрамова, А. С. Клинов, К. П. Новоселова, Л. А. Сенькова // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 23–30.

Original article

SOIL ANALYSIS IN SCHOOL NUMBER 53 IN THE CITY OF EKATERINBURG

**Lyubov P. Abramova¹, Alexey S. Klinov², Kristina P. Novoselova³,
Lydia A. Senkova⁴**

¹⁻⁴ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ abramovalp@m.usfeu.ru

² alexklinov2002@gmail.com

³ Krisvspcv@mail.ru

⁴ senkova_la@mail.ru

Abstract. The article presents and describes the analysis of samples of soil sections on the territory of the School Number 53. It is shown that the properties of zonal soils during the urbanization of the school site have been transformed, largely depend on the composition of construction debris and require the application of organic and mineral fertilizers.

Keywords: soil, soil section, analysis, urbanization

For citation: Analiz pochv MAOU SOSH № 53 goroda Ekaterinburga [Soil analysis in School Number 53 in the city of Ekaterinburg] (2025) L. P. Abramova, A. S. Klinov, K. P. Novoselova, L. A. Senkova. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 23–30. (In Russ).

Актуальность темы исследования обусловлена взаимным воздействием почвы и человека друг на друга. Почва выступает в роли индикатора физической и химической нагрузки на современные города. Почвы в условиях города выполняют важные экосистемные функции, что обеспечивает экологическую безопасность урбоэкосистем. Актуальность таких исследований ежегодно увеличивается в связи с ростом городов, возрастающей численностью населения и накоплением различных химических веществ в урбоэкосистемах. Почва в свою очередь является неотъемлемой частью таких экосистем.

Засоление и эрозия почв, деградация их свойств усложняют городское озеленение, благоустройство, а также могут снижать эффективность лесовосстановления вне населенных пунктов [1].

Почвы г. Екатеринбург очень разнообразны [2]. Изучение почв муниципальных территорий проводится на протяжении нескольких лет [3–5]. Увеличивающаяся антропогенная нагрузка на окружающую среду приводит к негативным последствиям. Средообразующая функция насаждений может выполняться не в полной мере [6].

Целью исследования является характеристика и сравнение свойств почв на территории MAOU СОШ № 53, находящейся в черте города-миллионника. Закладка почвенных разрезов, описание и анализ отобранных образцов проводились согласно общепринятым методикам анализа физических и химических свойств почв [7, 8]. Объектом исследования стали почвы почвенных разрезов и отобранные из них образцы на территории MAOU СОШ № 53. Школа находится на юго-востоке г. Екатеринбург в Октябрьском районе по адресу: ул. Хвойная, д. 91. Полевые исследования проводились 04.07.2022, лабораторные – в июне 2024 г.

Макрорельеф: Восточный склон Уральских гор. Мезорельеф: равнина.
Увлажнение участка: атмосферное.

Схема расположения почвенных разрезов отображена на рисунке.



Схема расположения почвенных разрезов:

- Р-1 – поверхностно-преобразованная урбо-дерновая автоморфная безкарбонатная средне-мощная глинистая;
- Р-2 – урбанозем антропогенно глубоко-преобразованный, глинистый;
- Р-2.1 – урбослабодерново-среднеподзолистая легкосуглинистая

Полученные результаты исследований представлены в таблице.

Плотность твердой фазы отвечает характеру минеральной и органической частей исследуемых почв и колеблется в узких пределах (2,56–2,71 г/см³).

Для почв характерна скелетность, варьирующая в различных горизонтах от 1,4 до 54 %. Большое количество каменистых включений как на поверхности, так и на глубине может негативно сказываться на развитии корневых систем растений. Однако в умеренном количестве они могут улучшать аэро-гидрофизические и тепловые свойства.

Свойства урбанизированных почв школы № 53

| № | Горизонт | Мощность (см) | Скелетность, % | Плотность, г/см ³ | | Пористость, % | рН _{КС1} | K ₂ O | P ₂ O ₅ | Н | S | ЕКО | V, % |
|--------------|----------------|---------------|----------------|------------------------------|----------|---------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----|------|------|------|
| | | | | твёрдой фазы | сложения | | | мг/100 г почвы | | | | | |
| Разрез 1 | A ₁ | 1–25 | 7,4 | 2,60 | 1,16 | 55,4 | 4,0 | 8,0 | 5,0 | 3,1 | 19,6 | 22,7 | 86,3 |
| | B _U | 25–44 | 5,5 | 2,57 | 1,41 | 45,1 | 6,2 | 6,0 | 3,8 | 1,6 | 18,5 | 20,1 | 92,0 |
| | B | 44–90 | 34,0 | 2,67 | 1,33 | 53,9 | 4,4 | 8,0 | 2,5 | 3,6 | 20,0 | 23,6 | 84,7 |
| Разрез 2 | A ₁ | 1–20 | 4,2 | 2,56 | 1,19 | 54,5 | 5,4 | 4,6 | 10,0 | 4,6 | 29,0 | 33,6 | 86,6 |
| | B _U | 20–95 | 54,0 | 2,71 | 1,27 | 60,5 | 6,6 | 7,7 | 2,5 | 1,8 | 35,2 | 37,0 | 95,1 |
| Прикопка 2.1 | A ₁ | 1–10 | 3,2 | 2,64 | 1,10 | 59,7 | 5,2 | 11,5 | 15,0 | 4,1 | 33,0 | 37,1 | 88,9 |
| | A _u | 10–24 | 1,6 | 2,63 | 1,13 | 57,0 | 6,6 | 4,8 | 15,0 | 1,7 | 19,8 | 21,5 | 92,0 |
| | B ₁ | 24–37 | 1,4 | 2,65 | 1,35 | 49,1 | 4,6 | 6,0 | 3,8 | 4,4 | 14,0 | 18,4 | 76,0 |

Примечание. Н – гидролитическая кислотность (мг-экв./100 г почвы); S – сумма поглощенных оснований (мг-экв./100 г почвы); ЕКО – емкость катионного обмена (мг-экв./100 г почвы); V – степень насыщенности почвы основаниями (%).

Повышенная плотность сложения характерна только для горизонта урбик (B_U) разреза 1. С увеличением глубины залегания почвенных горизонтов во всех разрезах наблюдается характерное естественное увеличение плотности сложения до $1,35 \text{ г/см}^3$

Общая пористость в почвах участка находится в пределах оптимальной и характерной для изучаемых почв (49,1–60,5 %). Незначительно занижена в горизонте B_U разреза 1.

Сильно кислая реакция почвенной среды ($pH_{KCl} = 4,0$), отрицательно влияющая на развитие растений, выявлена в поверхностном горизонте разреза 1. В урбанизированных горизонтах (B_U , A_U) почв всех разрезов реакция почвенной среды близка к нейтральной. На повышение показателя pH_{KCl} в них отразилось наличие строительного мусора, что благоприятно для растений. Однако в естественных срединных иллювиальных горизонтах (B , B_1) показатель pH_{KCl} остается характерным для зональных почв подзолистого типа почвообразования (4,4–4,6).

По содержанию доступного калия (K_2O) почвы исследуемого участка низко-обеспечены, за исключением верхнего горизонта прикопки 2.1, где обеспеченность калием оценена как средняя, что может быть связано с внесением удобрений.

Обеспеченность почв доступным фосфором (P_2O_5) низкая. Однако в верхних гумусовых горизонтах разреза 2 и прикопки 2.1 выявлена средняя обеспеченность, что также объяснимо неравномерным внесением удобрений на пришкольном участке или составом строительного мусора.

Показатель pH_{KCl} указывает на необходимость внесения извести в верхний горизонт почвы разреза 1. Благодаря известкованию и нормализации кислотности почвы улучшается поступление доступных питательных элементов для питания растений, повышается активность почвенной микрофлоры [9].

Показатель гидролитической кислотности варьирует в пределах 1,6–4,6 мг-экв./100 г почвы.

Данные по сумме обменных оснований (14,0–35,2 мг-экв./100 г почвы), емкости катионного обмена согласуются с показателями кислотности. При этом степень насыщенности основаниями высокая (76,0–95,1 мг-экв./100 г почвы).

Таким образом, вариабельность кислотности почвенных горизонтов, физико-химических и химических показателей исследуемых почв в значительной степени определяется наличием и составом строительного мусора в горизонтах.

Антропогенное почвообразование в городах преобладает над естественным. Для поддержания плодородия и средообразующих функций почв города необходимо прибегать к целому комплексу агротехнических приемов, среди

которых улучшение физических характеристик почв и восполнение недостатка питательных органических и минеральных веществ. Почва разреза 1 также нуждается в оптимизации активной реакции почвенной среды.

Проведенные исследования подтвердили общие тенденции эволюционного развития почв в условиях города в условиях сильной антропогенной нагрузки [10]. Исследования в данном направлении необходимо продолжить для получения точных и корректных данных о состоянии почв в различных частях города.

Список источников

1. Клинов А. С., Насыров Т. Я., Осипенко А. Е. Причины низкой приживаемости культур сосны обыкновенной в условиях Южно-уральского лесостепного района // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов (Екатеринбург, 3–13 апреля 2023 г.). Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. С. 148–151.

2. Гафуров Ф. Г. Почвы Свердловской области. Екатеринбург : Урал. ун-т, 2008. 396 с.

3. Анализ почвенных условий участка пришкольной территории МАОУ СОШ № 53 Екатеринбурга / Ю. В. Плотникова, М. Д. Хайруллина, Л. П. Абрамова, Т. И. Фролова // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов (Екатеринбург, 3–13 апреля 2023 г.). Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. С. 248–252.

4. Динамика агрохимических показателей почв в условиях антропогенных воздействий / Д. Д. Нижегородова, В. С. Южакова, Л. П. Абрамова, В. Н. Луганский // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XVII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург, 2021. С. 323–325.

5. Почвы Уральского сада лечебных культур им. Л. И. Вигорова / Л. П. Абрамова, Л. А. Сенькова, С. В. Залесов [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2023. № 2 (85). С. 74–82.

6. Туленкова А. В., Абрамова Л. П. Почвы и подлесок лесопарков города Екатеринбурга // Леса России и хозяйство в них. 2021. № 1 (76). С. 44–53.

7. Абрамова Л. П., Луганский В. Н. Почвоведение : методические указания. Екатеринбург, 2019. 30 с.

8. Луганский В. Н., Абрамова Л. П., Бачурина А. В. Химический анализ почв : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных и практи-

ческих занятий для обучающихся по очной и заочной формам. Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. 49 с.

9. Рагимов А. О., Рагимова К. О. Известкование почв при решении проблем устойчивости почв и растений // Современные проблемы почвоведения, агрохимии и агроэкологии в XXI в. : материалы международной научно-практической конференции (Владимир, 12 апреля 2024 г.). Владимир : Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, 2024. С. 14–17.

10. Антропогенные почвы : учебное пособие для вузов / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. 2-е изд., испр. и доп. М. : Издательство Юрайт, 2024. 237 с.

References

1. Klinov A. S., Nasyrov T. Ya., Osipenko A. E. Reasons for the low survival rate of Scots pine crops in the conditions of the South Ural forest-steppe region // Scientific creativity of youth to the forestry complex of Russia : proceedings XIX All-Russian (national) scientific and technical conference of students and graduate students (Yekaterinburg, April 3–13, 2023). Yekaterinburg : USFEU, 2023. P. 148–151.

2. Gafurov F. G. Soils of the Sverdlovsk region. Yekaterinburg : Ural. univ., 2008. 396 p.

3. Analysis of the soil conditions of the site of the school territory of MAOU Secondary School № 53 of Yekaterinburg / Yu. V. Plotnikova, M. D. Khairullina, L. P. Abramova, T. I. Frolova // Scientific creativity of youth to the forestry complex of Russia : proceedings of the XIX All-Russian (national) scientific and technical conference for undergraduate and graduate students (Yekaterinburg, April 3–13, 2023). Yekaterinburg : USFEU, 2023. P. 248–252.

4. Dynamics of agrochemical indicators of soils under anthropogenic influences / D. D. Nizhegorodova, V. S. Yuzhakova, L. P. Abramova, V. N. Lugansky // Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : proceedings of the XVII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of students and postgraduates. Yekaterinburg, 2021. P. 323–325.

5. Soils of the Ural Medicinal Crops Garden named after L. I. Vigorov / L. P. Abramova, L. A. Senkova, S. V. Zalesov [et al.] // Forests of Russia and their management. 2023. № 2 (85). P. 74–82.

6. Tulenkova A. V., Abramova L. P. Soils and undergrowth of forest parks in the city of Yekaterinburg // Forests of Russia and management in them. 2021. № 1 (76). P. 44–53.

7. Abramova L. P., Lugansky V. N. Soil science : methodical instructions. Yekaterinburg, 2019. 30 p.

8. Lugansky V. N., Abramova L. P., Bachurina A. V. Chemical analysis of soils: educational and methodological manual for conducting laboratory and practical classes for full-time and part-time students. Yekaterinburg : USFEU, 2018. 49 p.

9. Ragimov A. O., Ragimova K. O. Soil liming when solving problems of soil and plant stability // Modern problems of soil science, agrochemistry and agroecology in the 21st century : proceedings of the international scientific-practical conference (Vladimir, April 12, 2024). Vladimir : Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletov, 2024. P. 14–17.

10. Anthropogenic soils : textbook for universities / M. I. Gerasimova, M. N. Stroganova, N. V. Mozharova, T. V. Prokofieva. 2nd ed., rev. and additional. M. : Yurayt Publishing House, 2024. 237 p.