

# ПЕРСПЕКТИВЫ РЕНОВАЦИИ ПОЧВ УРБООЭКОСИСТЕМ ЮЖНОГО УРАЛА (НА ПРИМЕРЕ Г.ОРЕНБУРГА)

*М.А. Сафонов<sup>1</sup>, А.В. Филиппова<sup>2</sup>, Т.И. Сафонова<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет*

*<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет*

В статье представлены данные по изучению изменения экологических свойств почвы при антропогенезе. Рассмотрены тренды реновации почв урбозкосистем. Наблюдения показывает, что происходит существенное изменение гумусообразования, изменяется рН, формируются новые почвенные разновидности – так называемые урбоземы или городские почвы.

Ключевые слова: реновация почв, урбоземы, ремедиация.

Почва является важнейший ресурсом развития человечества. На фоне обострения экологических проблем повышается внимание к объективной оценке состояния земель, оптимизации информационного обеспечения менеджмента земельных ресурсов, особенно в условиях городов. Несмотря на незначительную долю городских земель в земельном фонде страны, в сравнении с землями лесными или сельскохозяйственными, их роль очень важна, а контроль их состояния особенно актуален. Техногенные нагрузки на городские земли, наряду с землями промышленности, энергетики, транспорта и т.п., максимальны. Соответственно, более резко проявляются изменения в состоянии именно городских земель. В условиях урбанизации почвы подвержены разнообразным воздействиям (Владимиров, 1999): эрозия и дефляция; разрушение физической структуры почв из-за воздействия тяжелой техники; загрязнение инсектицидами, пестицидами, удобрениями и солями тяжелых металлов; засорение бытовым мусором и производственными отходами. Эрозия почв особенно активно протекает в городских агломерациях, где эти процессы, осложнены интенсивно

измененными в условиях урбанизации электромагнитным, гидродинамическим и геохимическим режимами (Коровина, Сатаров, 2009).

Эти проблемы характерны не только для городских, но и для пригородных (субурбанизированных) территорий. Пригородные экосистемы используются в качестве объектов массового отдыха и пригородного сельского хозяйства, а также как закономерное место для устройства свалок, различных складов и баз (Соколов, Соколов, 2009; Safonov, Safonova, 2021).

Пригородные территории являются местом активной застройки, в связи с низкой стоимостью земли и сравнительно низким контролем с точки зрения архитектуры. Однако нарушение норм строительных работ, произвольное развитие дорожной сети и коммуникаций приводят к существенным нарушениям исходных ландшафтов.

Исследованию современного состояния почвенного покрова селитебных территорий Оренбургской области посвящено достаточно большое количество исследований (Климентьев, Ложкин, Трубин, 2006; Коваль, 2006; Русанов, 2006 и др.). Однако активная динамика антропогенных процессов в урбанизированных территориях определяет необходимость постоянного мониторинга почвенного покрова как основы для принятия мер по восстановлению, рекультивации и ремедиации почв. Кроме того, почвы субурбанизированных территорий, т.е. пригородов, остаются малоизученными.

Цель наших исследований - определить существующие и перспективные тренды реновации почв урбоэкосистем г.Оренбурга.

Для г. Оренбурга характерен значительный уровень антропогенной деградации почв, выражающийся в изменениях структуры почв, их химического состава, содержания гумуса и т.п. (Васильева, Брудастов, 2007; Верхошенцева, Галактионова, 2014). Чаще всего меры по улучшения состояния городской среды включают в себя озеленение территории города – создание и поддержание функционирования газонов, клумб, парков. Площадь газонов города составляет более 60 тыс.м<sup>2</sup> (<https://orenburg.ru/activity/17255/>); площадь зеленых насаждений общего пользования в городе составляет 1 080 031 м<sup>2</sup>, в т. ч. скверы – 242 000 м<sup>2</sup>, парки – 838 031 м<sup>2</sup> (Нирян, Жамурина, 2019).

На поддержание состояния объектов озеленения в городе ежегодно выделяется порядка 80 млн. рублей (Решение Оренбургского городского совета №300 от 27.12.2022 г.).

Зеленые насаждения выполняют важнейшие экологические и эстетические функции, однако они могли бы использоваться и шире, в частности, для ремедиации городских почв.

## Методы

Для оценки состояния почв города Оренбурга были собраны почвенные образцы с газонов на северо-востоке-востоке города и на землях сельскохозяйственного назначения, прилегающих к этому району. В качестве показателей были выбраны количество гумуса, рН и жесткость почвенного раствора.

Отбор проб почвы производился в июне 2022 года; всего было отобрано 40 насыпных образцов (Carter, Gregorich, 2007). В лабораторных условиях были определены кислотно-щелочных свойства и жесткость почвенной вытяжки с использованием портативного рН метра и кондуктомера. Определение количества гумуса проводилось по методу И. В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91) (Прижукова, Тюхова, Носиков, 2008).

### Результаты и обсуждение.

Исходный почвенный покров изученных участков представлен черноземами южными и черноземами южными карбонатными окультуренными и слаборазрушенными (Энциклопедия Оренбуржье, 2000). Анализ показал, что среднее количество гумуса во всех образцах почвы составляет 4,11, что позволяет отнести часть изученных почв к плодородным (более 4,0) (табл.1).

Таблица 1 Количество гумуса в почвенных образцах (г/кг)

Площадки	min	max	Ср.значение
1 (город)	2,1	3,62	2,93
2 (сельскохозяйственные угодья)	3,24	4,51	4,06

При этом было отмечено существенное варьирование содержание гумуса по пробам. Сравнение выборок при помощи критерия Фишера показало, что наиболее явно отличаются пробы нарушенных почв города.

Средний показатель рН водной вытяжки по всем площадкам составляет 8,4, т.е. среда щелочная. Этот показатель сильнее варьировал в образцах почв города. Жёсткость почвенных вытяжек на изученных площадках составляет 28,8 ppm, т.е. 0,6 мг-экв/л. Таким образом, водная вытяжка по этой характеристике является мягкой (< 2 мг-экв/л). В пробах по площадкам этот показатель варьировал от 12 до 57 ppm.

Полученные результаты позволяют предположить, что почвы под городскими газонами теряют гумус из-за агрессивной среды химикатов, которые подавляют ряд бактерий, способствующих формированию гумуса. Восстановительные процессы идут медленно, накопление органической массы слабое, так как наземная мортмасса растений изымается с цветников и газонов и

не поступает в круговорот; кроме того, в условиях повышенной антропогенной нагрузки снижается интенсивность биогенной деструкции, производимой почвенной микробиотой (Игнатенко, Ерофеева, Камышникова, 2011).

Основной метод, применяемый для улучшения почв города – смена истощившейся почвы или «досыпка» слоя почвы из относительно неизменных местообитаний. Явными минусами этого подхода является уничтожение естественного почвенного покрова природных экосистем на значительных площадях; существенная стоимость перевозки и распределения земли; в конечном итоге это также приведет к постепенному снижению качества «восстановленной» почвы, но в больших объемах. Следует пересмотреть культуру использования химикатов на дорогах в осенне-зимний период, делая выбор в пользу экологически безопасных, которые не приводят к засолению почв. Следует запретить уборку листвы в осенний период, так как это создает эффект мульчирования и закрывает от вымораживания почвенную микробиоту, работающую на гумусообразование. Для цветников, не относящихся к классу многолетних, можно использовать сидераты, запахивая их весной. Для оценки перспективности и экономической стоимости данного подхода необходимо проведение многолетних целенаправленных исследований.

#### Библиографический список.

1. Васильева Т. Н., Брудастов Ю. А. Загрязнение металлами почв города Оренбурга: Общие параметры взаимосвязи с фитоаккумуляцией металлов представителями синантропной флоры //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – №. 12. – С. 83-86.
2. Верхошенцева Ю. П., Галактионова Л. В. Фитотоксичность почв парков города Оренбурга //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – №. 6 (167). – С. 195-198.
3. Владимиров В. В. Урбоэкология. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1999.
4. Игнатенко О. В., Ерофеева М. Р., Камышникова И. В. Оценка техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды в городе Братске //Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки-развитию регионов Сибири. – 2011. – Т. 1. – С. 118-121.
5. Климентьев А.И., Ложкин И.В., Трубин А.П. Геоэкологическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий. – Екатеринбург: УрО РАН, 2006. -182 с.

6. Коваль М. А. Загрязнение почв городов, сельскохозяйственных земель и техногенных ландшафтов Оренбургской области //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – №. 4. - С.54-56
7. Коровина Е. В., Сатаров Г. А. Оценка состояния почвенного покрова урбоэкосистемы //Вопросы современной науки и практики. Университет им. ВИ Вернадского. – 2009. – №. 3. – С. 157-161.
8. Нирян Ю. Л., Жамурина Н. А. Оценка насаждений общего пользования города Оренбург //Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2019. – №. 54. – С. 199-201.
9. Официальный портал города Оренбурга (<https://orenburg.ru/activity/17255/>)  
Дата обращения: 14.09.20023 г.
10. Прижукова В. Г., Тюхова М. В., Носиков В. В. Методики определения подвижного органического вещества (гумуса) в почвах //Плодородие. – 2008. – №. 6. – С. 17-19. Русанов А. М. Терминология и методология экологической оценки почв агроландшафтов //География и природные ресурсы. – 2006. – №. 3. – С. 131-137.
11. Соколов И. И., Соколов А. И. Система рекреационных территорий-основа экосистемы города //Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2009. – №. 15. – С. 234-239.
12. Энциклопедия «Оренбуржье». Т.1. Природа. – Калуга: «Золотая аллея», 2000. 192 с.
13. Carter, M. R., & Gregorich, E. G. (2007). Soil sampling and methods of analysis. CRC press.
14. Safonov M. A., Safonova T. I. Urban lands for agricultural use: soft management of the ecology state //SHS Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 128. – С. 03004.