

Иванисова Н.В., Куринская Л. В., Колесников С.И.

Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенизации ландшафтов

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

УДК 574.24*57.042

Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенизации ландшафтов

Иванисова Н.В., Куринская Л. В.*, Колесников С.И.***

** Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт*

*** Южный федеральный университет академия биологии и биотехнологии*

Аннотация

При антропогенном преобразовании ландшафтов наиболее информативным компонентом о степени преобразования выступают почвы. Гранулометрический состав определяет многие химические, физико-химические и биологические свойства почв, водно-воздушный режим. Растительность снижает скорость процентного изменения тех или иных фракций, что в свою очередь влияет на устойчивость почв при антропогенной трансформации. Исследуемые почвы представлены чернозёмом обыкновенным тяжелосуглинистым, хорошо структурированным по профилю. Механические элементы его скоагулированы в прочные агрегаты, преобладающая часть которых по размеру относится к агрономически ценным фракциям 10 - 0,25 мм, составляющим более 60 %. В процессе антропогенного влияния на почвы отмечается преобладание фракций размером менее 0,25 мм в верхних горизонтах. Прослеживается тенденция перехода от каменистой структуры к почвенному мелкозему на территории придорожных и агроландшафтов. Профильное распределение почвенных агрегатов по горизонтам в ландшафтах без насаждений происходит равномерно с небольшим преобладанием фракций размером от 2 - 3 мм и уменьшением процента фракций менее 0,25 мм. Наличие древесно - кустарниковой растительности сглаживает процесс деструктивизации фракций, и по почвенному профилю преобладают агрономически ценные фракции размером от 10 до 0,25 мм.

Ключевые слова: ПОЧВЫ, ЧЕРНОЗЕМ ОБЫКНОВЕННЫЙ, ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ, ФРАКЦИЯ, ПОЧВЕННЫЕ АГРЕГАТЫ

Почвенной системе, являющейся системой природной, гетерогенной, открытой и саморегулирующейся, присуще стремление к состоянию устойчивого динамического равновесия между элементами. Устойчивость почв к внешним воздействиям зависит как от состояния самой почвы, так и от ее динамических свойств и вещественного состава. Однако основными показателями, определяющими саморегуляцию и устойчивость почв, являются значения соотношения гранулометрических фракций, связь этих фракций с другими важнейшими элементами почвенной системы, в частности, с гумусом почвы [1].

Для каждого из структурных уровней почв характерны свои механизмы стабилизации [2].

В соответствии с ГОСТом 27593-88 «Почвы. Термины и определения» под гранулометрическим составом почв понимается содержание в почве механических элементов, объединенных по фракции.

Гранулометрический состав - важнейшая характеристика почвы, довольно устойчивый признак, унаследованный от почвообразующей породы [3]. Гранулометрический состав влияет на водный, воздушный, тепловой и питательный режимы почв.

Меньший диаметр частиц означает большую удельную поверхность, а это, в свою очередь - большие величины ёмкости катионного обмена, водоудерживающей способности, лучшую агрегированность, но меньшую прочность [4].

Лучшим комплексом свойств из бесструктурных и слабо оструктуренных почв обладают легкосуглинистые и среднесуглинистые почвы [5].

Тяжелосуглинистые и глинистые почвы отнесены к категории «тяжелых» почв и отличаются более высокой связанностью и влагоемкостью, лучше обеспечены питательными веществами, более богаты гумусом [6]. Но при этом тяжелые почвы считаются «холодными», им требуется больше времени для накопления положительных температур. Кроме того, они сильно уплотняются, и при высыхании на их поверхности образуются трещины. Глинистые почвы содержат значительные количества элементов питания, но растения не всегда могут их использовать [7].

Тяжелые бесструктурные почвы обладают неблагоприятными физическими и физико-механическими свойствами [8]. Они имеют слабую водопроницаемость, легко

заплывают, образуют корку, отличаются большей плотностью, липкостью, часто неблагоприятными воздушными и тепловыми режимами.

Негативное влияние высокого содержания глинистых частиц в почвах может быть компенсировано их хорошей оструктуренностью. Такие свойства типичны для черноземов, имеющих хорошую структуру при глинистом составе [9].

Структура почв динамична во времени и пространстве. Форма, размер и качественный состав структурных отдельностей в различных почвах, а также в одной почве, но в разных ее горизонтах может быть различным и зависеть от степени антропогенезации ландшафта [7].

Объекты и методы исследования

Почва, района исследования характеризуется как чернозём обыкновенный (по старой классификации североприазовский) южно-европейской фации, очень тёплый кратковременно промерзающий. Важнейшим фациальным генетическим признаком почвы является внутрипочвенное оглинивание. Преобладающая часть почв сформирована на лёссовидных и жёлто-бурых глинах, в связи с чем, гранулометрический состав на 73,4 % площади территории глинистый, 22,1 – тяжёлосуглинистый. По почвенному профилю он относительно выровнен, что адекватно валовому составу, обусловленному однородностью первичных и вторичных глинистых минералов.

Отбор почвенных образцов производился на территории природных и природно-антропогенных ландшафтов степной зоны Ростовской области. За контроль были приняты почвы Персиановской заповедной степи (ландшафт без насаждений, не затронутый прямой антропогенной деятельностью, без перепашки земель за последние 100 лет) и Докучаевской дубравы (ландшафт с насаждением дуба черешчатым, высаженным более 80 лет назад). К антропогенным ландшафтам, где были заложены почвенные профили были отнесены придорожные, промышленные, аграрные, парковые и урболоандшафты. Отбор и транспортировка почвенных образцов производилась в соответствии с ГОСТ 12071-2000, лабораторный анализ в соответствии с ГОСТ 12536-2014. Статистическая обработка полученных результатов и интерпретация данных выполнялась с помощью Excel 2016.

Результаты и их обсуждение

Гранулометрический состав типичных (зональных) почв представленный в табл. 1 показал, что сумма фракций от $>10 - 0,25$ составляет 98,67 %, что соответствует тяжелосуглинистым почвам ($>85\%$) по классификации почв и пород по гранулометрическому составу [3].

Таблица 1. Гранулометрический состав чернозема обыкновенного (степь)

Степь (контроль)	Содержание агрегатов (%) размером (мм)								
	>10	7 - 10	5 - 7	3 - 5	2 - 3	1-2	0,5 - 1	0,25- 0,5	$<0,25$
	22,44	7,31	11,12	15,64	11,35	19,34	7,98	3,49	1,33

Чернозем обыкновенный имеет хорошо выраженную зернистую (1-5 мм) или комковато-зернистую (5-10 мм) структуру. Структурные отдельности ощущаются как мелкие комочки с ярко выраженными гранями. Структурный эффект настолько высок, что в почве не наблюдается пылеватых и порошистых фракций.

Чернозём обыкновенный хорошо оструктурен. Механические элементы его скоагулированы в прочные агрегаты, преобладающая часть которых по размеру относится к агрономически ценным фракциям 10-0,25 мм, составляющим более 60 % [4].

Фракции механических элементов, тяготеющие к тяжелому гранулометрическому составу, соответствующим образом усиливают или подавляют функции биоты, формирующей дерновый горизонт [5]. Но при этом растительность снижает скорость процентного изменения тех или иных фракций, что в свою очередь влияет на устойчивость почв при антропогенной трансформации. При рассмотрении фракционного состава по профилю почв под насаждениями и без (рис. 1) можно отметить, что в верхних горизонтах преобладают фракции >10 мм, но с глубиной их процентное соотношение уменьшается. Гранулометрический состав почв без насаждений имеет тенденцию к постепенной смене фракционного состава в сторону уменьшения размера почвенных частиц, но без резкого преобладания той или иной фракции. На глубине более 1 метра увеличивается процент фракции $<0,25$.

Гранулометрический состав чернозема обыкновенного под насаждениями имеет тенденцию к равномерному распределению фракций по профилю без резких колебаний

Иванисова Н.В., Куринская Л. В., Колесников С.И.

Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенизации ландшафтов

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

преобладания тех или иных фракций. Но также наблюдается закономерность увеличения процента содержания фракций размером $<0,25$ мм с глубины от 1 метра.

Водопроницаемость преобладающих фракций (более 3 мм) по почвенному профилю зональных черноземов обыкновенных ничтожна мала (влагоемкость менее 3%), доступная для растений капиллярная вода оказывается не доступной, т.к. более крупные фракции создают каменистую структуру и огрубляют пахотный слой.

В естественном состоянии гранулометрический состав достаточно медленно меняется во времени, а также в следствие внутри профильного перераспределения веществ.

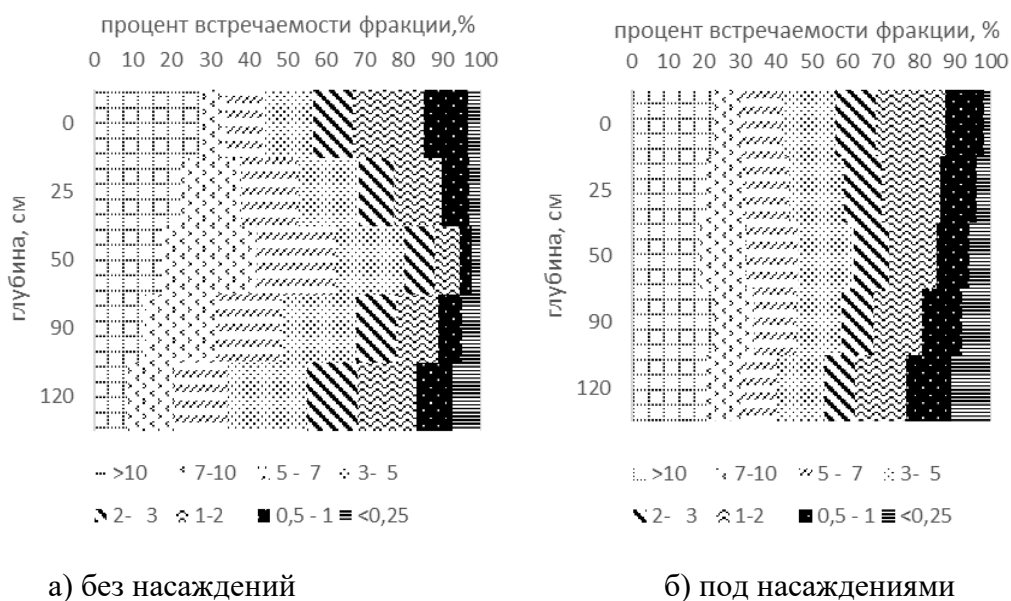


Рис. 1. Профильная диаграмма гранулометрического состава чернозема обыкновенного (контроль)

Развитие элементарных геологических процессов, изменение гидрологических условий территории, смена растительного покрова – неизбежно влекут за собой изменение почвообразовательных процессов и почвенных свойств. Антропогенное воздействие может существенно увеличить скорость протекания почвенных процессов, а также изменить их направление [6].

В ходе исследований сравнивались данные, полученные Г.Е. Шумаковой в 1988 году (рис. 2) при гранулометрическом анализе почв придорожных ландшафтов в насаждениях и без них. Данные исследования были повторены в 2016 году (рис. 3).

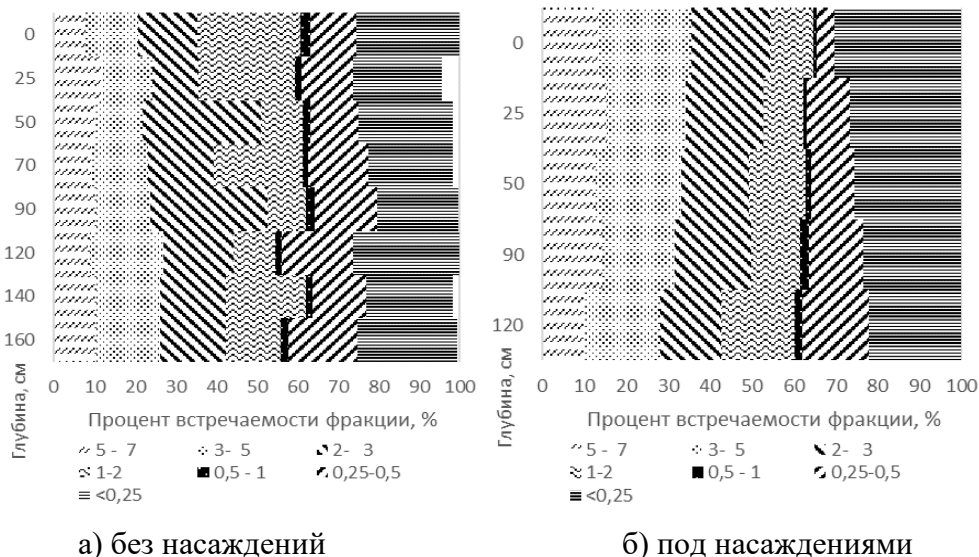


Рис. 2. Профильная диаграмма гранулометрического состава почв придорожных ландшафтов (1988 год)

Насаждения придорожных ландшафтов в основном представлены трех и более рядными посадками робинии псевдоакации, наиболее распространённым видом в степной зоне.

Под влиянием антропогенной нагрузки, которая безусловно присутствует в придорожных ландшафтах, отмечается преобладание фракций размером менее 0,25 мм в верхних горизонтах. Таким образом прослеживается тенденция перехода от каменистой структуры к почвенному мелкозему.

Профильное распределение почвенных фракций по горизонтам в ландшафте без древесно-кустарниковой растительности происходит равномерно с небольшим преобладанием фракций размером от 2 - 3 мм и уменьшением процента фракций менее 0,25 мм.

И под насаждениями, и без в придорожных ландшафтах значительно уменьшился процент содержания фракций 0,5 – 1 мм по сравнению с контролем (рис. 1).

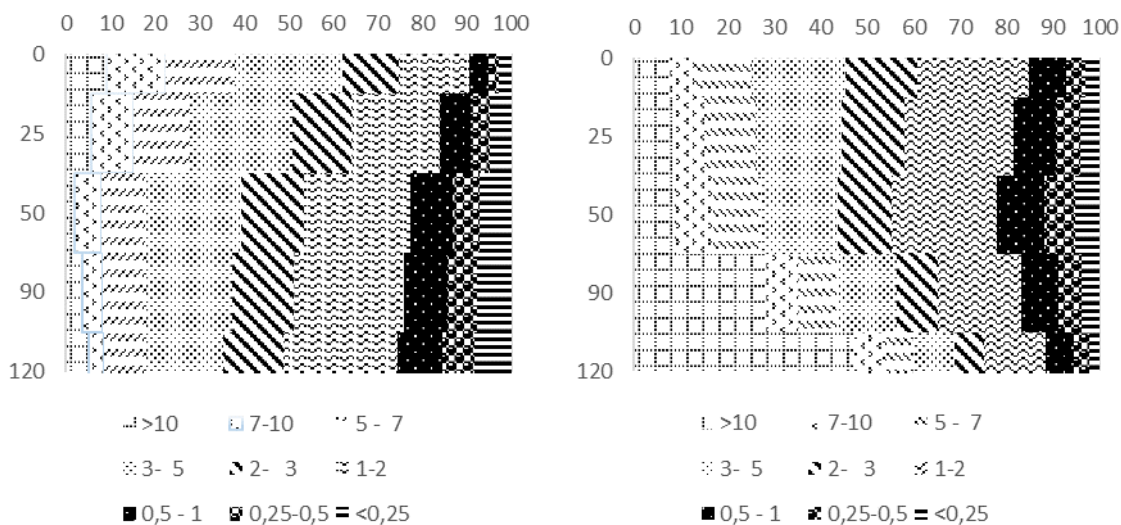
Наличие древесно - кустарниковой растительности сглаживает процесс деструктивизации фракций и на глубине от 0,9 метров преобладают фракции, которые по своей сумме характеризуют почвы как чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый.

Иванисова Н.В., Куринская Л. В., Колесников С.И.

Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенизации ландшафтов

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»



а) без насаждений

б) под насаждениями

Рис. 3. Профильная диаграмма гранулометрического состава почв придорожных ландшафтов (2016 год)

За предшествующие тридцать лет природно-антропогенные почвы придорожных ландшафты стремились к исходному своему состоянию. При рассмотрении процентного распределения по фракциям и по профилю в сравнении с контролем данных полученных в 2016 году можно отметить, что почвы под насаждениями, наиболее близки к естественному контрольному профилю. Но при этом хотелось бы отметить что уменьшился процент фракций >10 мм по сравнению с контролем в верхних горизонтах. Только в нижних горизонтах почв под насаждениями фракции размером более 10 мм преобладают.

При сильной трансформации ландшафтов гранулометрический состав претерпевает коренные изменения в профиле почв (рис. 4).

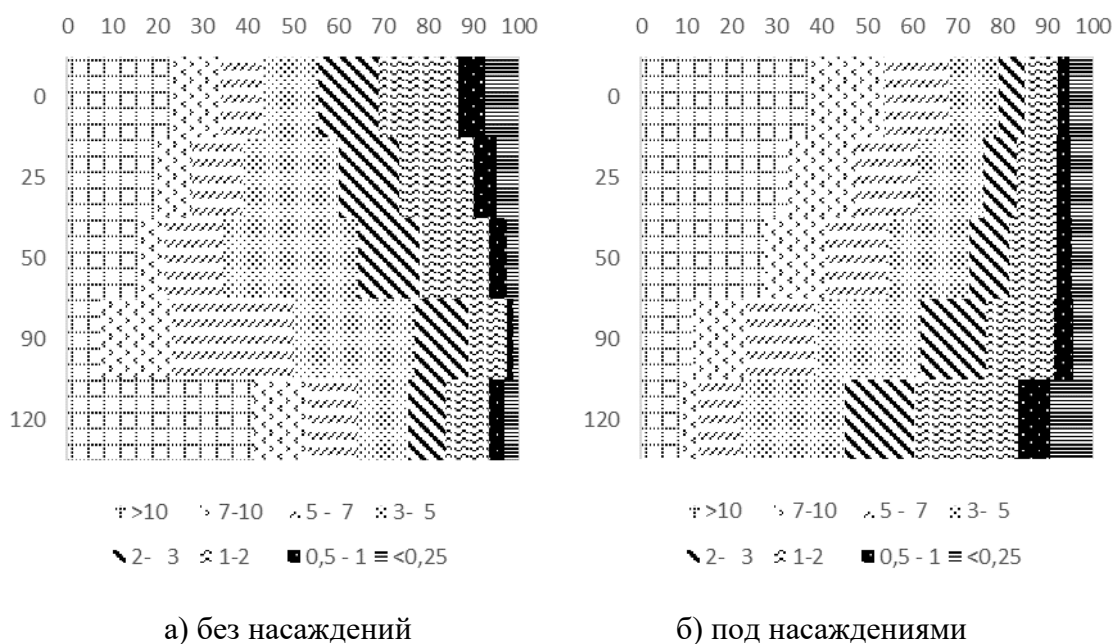


Рис. 4. Профильная диаграмма гранулометрического состава трансформированных почв в предшествующие 30 - 40 лет

Гранулометрический состав отображает, как и период, так и глубину трансформации почв. Как показывает профильная диаграмма (рис. 4) почвы были трансформированы на глубине 50 – 90 см., при этом верхние горизонты оказались погребенными. Возраст древесной растительности и процентное содержание фракций в верхнем горизонте современно сложенных почв, позволяет говорить, что изменения почвенного профиля произошли 30 - 40 лет назад. При этом почвы под насаждениями имеют последовательный равномерный характер процентного распределения фракций, т.е. процессы почвовосстановления идут сглажено, в определенной ритмике без резких скачков. А почвы, не покрытые древесной растительностью, имеют ступенчатый характер распределения почвенных фракций по горизонтам с явным доминированием фракций с размером более 10 мм в верхнем горизонте.

Заключение

В естественном состоянии гранулометрический состав достаточно медленно меняется во времени, а также вследствие внутри профильного перераспределения веществ. Водопроницаемость преобладающих фракций (более 3 мм) по почвенному

профилю антропогенно не преобразованных черноземов обыкновенных ничтожна мала (влагоемкость менее 3%).

В придорожных ландшафтах, отмечается преобладание фракций размером менее 0,25 мм в верхних горизонтах. Таким образом прослеживается тенденция перехода от каменистой структуры черноземов к почвенному мелкозему.

За последние 30 – 40 лет в результате антропогенного влияния уменьшился процент фракций размером >10 мм по сравнению с контролем в верхних горизонтах.

Почвенные профили заложенные и под насаждениями, и без в антропогенных ландшафтах характеризуются уменьшением процента содержания фракций размером от 0,5 до 1 мм по сравнению с контролем.

Насаждения позволяют почвам, которые испытали или находятся под антропогенным прессингом сгладить процессы деструктуризации почвенных фракций. Уменьшить процентное содержание агрегатов размером менее 0,25 мм, т.е. пылеватых фракций, которые в свою очередь не содержат необходимого количества органического вещества и воды, которые так важны в степной зоне почвообразовательных процессов.

Работа выполнена при государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации (НШ-2511.2020.11)

Список использованных источников

1. Кувшинова Е.К. Матвейкина Ж.В., Кравцова Е.В. Оценка агрофизических и агрохимических свойств темно-каштановой почвы южной зоны Ростовской области // Зерновое хозяйство России, № 4 2016. С.45-49.

2. Amezketa E., Aragüés R., Carranza R., Urgel B. Macro-and microaggregate stability of soils determined by a combination of wet-sieving and laser-ray diffraction // Spanish J. Agricultural Res. 2003. Т. 1. № 4. Р. 8394.

3. Почвоведение: по спец. «Агрохимия и почвоведение»/ И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов и др.; под ред. И.С. Кауричева. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.

4. Практикум по почвоведению: [Для агр. спец.с.-х. вузов] / [И.С. Кауричев, Н.П. Панов, М.В. Стратонович и др.]; под ред. И.С. Кауричева. – 4е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 336 с.

Иванисова Н.В., Куринская Л. В., Колесников С.И.

Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенезации ландшафтов

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

5. Вальков, В.Ф. Почвы Юга России: монография / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – Ростов н/Д: изд-во «Эверест», 2008. – 276 с.

6. Ivanisova N.V., Davydenko N.M., Kurinskaya L.V., Kolesnikov S.I. The protective effect of plantations on soil of roadsive landscapes / в сборнике: 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018 CONFERENCE PROCEEDINGS. 2018. P. 635-642.

7. Куринская Н.В. Влияние факторов окружающей среды на состояние древесной растительности парковых ландшафтов. - Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биологических наук / Ростовский государственный университет. Ростов-на-Дону, 2006. – 22 с.

8. Казеев К.Ш., Даденко Е.В., Везденева Л.С., Денисова Т.В., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биогеография и биодиагностика почв Юга России. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростиздат, 2008. – 226 с.

9. Колесников С.И. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на биологическую активность черноземов обыкновенных Северного Приазовья и Западного Предкавказья // Известия вузов Сев.-Кавк. региона. Естественные науки. - 1998. - № 4. – С. 99-101, 126

Цитирование:

Иванисова Н.В., Куринская Л. В., Колесников С.И. Профильное изменение гранулометрического состава почв при антропогенезации ландшафтов // АгроЭкоИнфо. – 2020, №4. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/4/st_403.pdf