

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А.

Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

УДК 631.4

Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А.

Воронежский государственный университет

Аннотация

На примере четырех ключевых участков описаны факторы почвообразования, морфогенетические особенности почв, подверженных рекреационной нагрузке, изучены физические и физико-химические свойства почв исследуемых территорий.

Ключевые слова: ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ, ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ГУМУС, РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА, СВОЙСТВА ЛЕСНЫХ ПОЧВ

Введение

В документах Генеральной Ассамблеи ООН, устанавливающих цели устойчивого развития человечества (2015 г.), отмечается, что именно почвы имеют первостепенное значение для устойчивого развития [1, 2]. Почва является особой природной оболочкой, осуществляющей регуляцию взаимодействия между биосферой, гидросферой и атмосферой Земли. Почвенный покров оказывает влияние и во многом определяет многие процессы, происходящие в биосфере. Почва представляет собой устойчивую систему, обладающую высокой буферностью к изменениям химических и физико-химических свойств даже при существенном антропогенном воздействии. В связи с этим, большой интерес представляют исследования их состава и свойств [3].

Для оценки эффективности выполнения почвой экологических функций, нами была исследована динамика изменений физических и физико-химических свойств почв, подверженных интенсивной рекреационной нагрузке.

Целью работы было изучить физические и физико-химические свойства почв исследуемых территорий рекреационной зоны г. Воронежа.

Материалы и методы

Исследования велись на четырёх ключевых участках, расположенных в Северной и Шиловской дубравах, в Воронежском центральном парке и Ботаническом саду Воронежского государственного университета (ВГУ). Образцы почв отбирались на почвенно-экологических катенах в тесной связи с экологическими условиями почвообразования и произрастающей лесной растительностью.

Для территории Ботанического сада ВГУ характерен микрорельеф антропогенного происхождения – насыпи, канавы, воронки от снарядов, противотанковые рвы, которые создают иногда значительные изменения рельефа. Растительность: клён, дуб, берёза, ель, сосна, можжевельник, представлен редкий травянистый покров.

Почвенный покров Ботанического сада ВГУ весьма разнообразен в связи с изрезанностью рельефа. Почвы представлены тяжело- и среднесуглинистыми черноземами, выщелоченными и оподзоленным. По днищам балок располагаются почвы балочного комплекса.

Северная нагорная дубрава, расположенная на северной окраине г. Воронежа, имеет площадь около 3000 га. Она является самым крупным лесным массивом, покрывающим правый коренной склон долины реки Воронеж. В ландшафтной структуре дубравы прослеживаются склоновый, плакорно-террасовый и озовый (зандровый) типы местности, последовательно сменяющие друг друга в направлении движения от берегов Воронежского водохранилища до Задонского шоссе (трасса М-4).

К склоновым ландшафтам рассматриваемой территории приурочена дубрава свежая осоково-снытьевая II–III класса бонитета. Часть дубравы занимают древостой липы, ясеня, клена, осины и березы. Осина присутствует всюду в составе древостоя склонов разных экспозиций и крутизны, а береза в большинстве случаев встречается на пологих склонах северной и северо-западной экспозиций.

Почвенный покров Северной нагорной дубравы представлен темно-серыми лесными, серыми лесными, болотными почвами [4].

Шиловская нагорная дубрава находится на южной окраине г. Воронежа и составляет около 1200 га. Она является достаточно крупным массивом леса,

приуроченным к крутому склону восточной экспозиции правого берега Воронежского водохранилища. Исследуемая территория имеет четко выраженные границы, идущие по верхней неширокой бровке придолинно-водораздельного склона, отличающегося значительной крутизной и расчленением многочисленными балками. Более 70% поверхности лесной склоновой местности занято лесными урочищами на местообитаниях свежих дубрав разнотравно-снытьево-осоковых III–IV класса бонитета. Почвенный покров Шиловской нагорной дубравы преимущественно сложен серыми лесными почвами. Исключения составляют почвы, которые находятся в понижениях и на возвышенностях. Здесь можно встретить дерново-лесные, глеевые, болотные почвы или серые лесные почвы с признаками оглеения и засоленности [4].

Воронежский центральный парк «Динамо» расположен в северной части Воронежа. Памятник природы занимает сложную балочную систему с совокупностью лесной (остатки нагорной дубравы), лугово-степной, луговой и прибрежно-водной растительности. Вся балочная система окружена городскими постройками. Кроме крупных элементов рельефа имеются и мелкие в виде старых военных окопов.

Лесопокрываемая площадь представлена участками по склонам балок и оврагов, основную часть насаждений составляют перестойные насаждения с преобладанием дуба, с примесью липы, клена остролистного, березы, осины, тополя и других пород. Почвенный покров данной территории представлен песчаными и супесчаными, светло-серыми лесными почвами.

Для зеленой зоны нагорной дубравы парка характерен комплекс неморальных лесных видов: сныть лесная, копытень европейский, ландыш майский, звездчатка ланцетовидная, осока волосистая, мятлик дубравный и др. Многие из встречающихся здесь видов – лекарственные или декоративные растения.

Таким образом, пространство, на котором находятся все объекты исследования, находится на местности, которая характеризуется наличием серых лесных почв, тёмно-серых лесных почв, светло-серых лесных почв, песчаных почв, также тяжело- и среднесуглинистых чернозёмов разного гранулометрического состава, а также почвами с различными второстепенными процессами, которые могут приводить к окислению, оглеению, заболачиванию и т.д. [4].

Почвенные образцы отбирались на каждой катене с поверхности 10-сантиметровыми слоями до глубины 30 см.

Для исследования основных физических и физико-химических свойств почв были использованы общепринятые методы анализа почв:

1. Гигроскопическая влажность почв – термостатно-весовой метод.
2. pH водной суспензии – потенциометрический метод.
3. Валовый гумус почвы – метод И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симаковой.
4. Определение гидролитической (pH-зависимой) кислотности – метод Каппена.
5. Определение обменных катионов Ca, Mg методом И.В. Тюрина.
6. Определение насыщенности основаниями расчетным методом.
7. Определение гранулометрического состава почвы пипет-методом Н.А. Качинского с обработкой почвы пирофосфатом натрия.
8. Структурно-агрегатный анализ почвы по методу Н.И. Савинова.
10. Расчет коэффициента структурности почв.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований, установлено, что почвы практически всех изученных участков имеют слабокислую реакцию среды (pH 5,0–5,5). В ботаническом саду почвы характеризуются нейтральной реакцией среды (табл.1.) [5, 6].

Таблица 1. Физико-химические показатели почв

Почва	Глубина	Ca ²⁺ + Mg ²⁺		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Hг ⁺		V, %	pH
		мг-экв/ 100 г почвы	мг-экв/ 100 г почвы	%	мг-экв/ 100 г почвы	%	мг-экв/ 100 г почвы	%			
Северная нагорная дубрава											
Темно-серая лесная	0-10	23,2	19,8	0,39	3,4	0,04	6,1	79,1	5,9		
	10-20	22,5	19,3	0,39	3,2	0,04	5,76	79,5	6,3		
	20-30	21,3	18,5	0,37	2,8	0,03	4,2	83,5	6,6		
Серая лесная	0-10	25,6	22,0	0,44	3,6	0,04	5,11	83,4	5,8		
	10-20	24,8	21,4	0,43	3,4	0,04	4,74	84,1	5,9		
	20-30	24,1	20,8	0,42	3,3	0,03	3,21	88,2	6,3		
Ботанический сад ВГУ											
Чернозем выщелоченный	0-10	39,5	28,5	0,57	6,5	0,08	4,3	90,2	6,0		
	10-20	37,6	28,1	0,56	5,3	0,06	3,2	92,2	6,2		
	20-30	36,1	27,3	0,55	4,02	0,05	2,8	92,8	6,5		
Темно-серая лесная	0-10	37,3	28,3	0,57	4,1	0,05	4,2	89,9	5,9		
	10-20	36,6	27,4	0,55	3,9	0,05	3,1	92,2	6,0		
	20-30	35,7	26,8	0,54	3,3	0,04	2,9	92,5	6,2		

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А.

Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

Почва	Глубина	Ca ²⁺ + Mg ²⁺		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Hг ⁺		V, %	рН
		мг-экв/ 100 г почвы	мг-экв/ 100 г почвы	%	мг-экв/ 100 г почвы	%	мг-экв/ 100 г почвы	%			
Шиловская дубрава											
Темно-серая лесная	0-10	25,4	21,7	0,43	3,7	0,04	4,9	83,8	6,0		
	10-20	24,9	21,5	0,43	3,4	0,04	4,2	85,6	6,0		
	20-30	24,3	21,4	0,43	2,7	0,03	3,9	86,2	6,5		
Серая лесная	0-10	24,8	20,1	0,40	4,7	0,06	5,0	83,2	5,7		
	10-20	23,8	19,6	0,39	4,2	0,05	4,5	84,1	5,9		
	20-30	23,2	19,1	0,38	4,1	0,05	3,8	85,9	6,3		
Воронежский центральный парк «Динамо»											
Серая лесная	0-10	20,6	17,6	0,35	3,0	0,04	6,1	77,2	5,7		
	10-20	18,6	16,1	0,32	2,5	0,03	5,2	78,2	5,8		
	20-30	17,5	15,9	0,32	1,6	0,02	4,5	79,5	6,0		
Светло-серая лесная	0-10	22,3	19,8	0,40	2,5	0,03	5,7	79,6	5,9		
	10-20	21,7	19,3	0,39	2,4	0,03	4,8	81,9	6,0		
	20-30	20,7	18,4	0,37	2,3	0,03	3,2	86,6	6,3		

Некоторое подщелачивание почв обнаружено в центральном парке города, что связано вероятнее всего с ежегодным применением реагентов в зимний период.

Низкая емкость катионного обмена почв определяется легким гранулометрическим составом.

Гранулометрический состав почв является одним из важнейших показателей свойств почв при оценке экологической опасности их загрязнения. Почвы исследуемых участков значительно отличаются по гранулометрическому составу (табл. 2.). Почвы дубрав имеют легкий гранулометрический состав (супесь или легкий суглинок). Черноземы выщелоченные ботанического сада средне или тяжелосуглинистые в зависимости от породы, на которой они сформировались.

Таблица 2. Гранулометрический состав почв рекреационных территорий г. Воронежа

Почва	Глубина, см	Содержание фракций, % (размер частиц, мм)							Гранулометрический состав
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	< 0,01	
Северная нагорная дубрава									
Темно-серая лесная	0-10	14,6	21,0	26,0	16,3	9,8	12,3	38,4	Суглинок средний крупнопылевато-песчаный
	20-30	17,1	21,5	36,8	9,4	8,3	6,9	24,6	Суглинок легкий крупнопылевато-песчаный

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А.

Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

Почва	Глубина, см	Содержание фракций, % (размер частиц, мм)							Гранулометрический состав
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	< 0,01	
Ботанический сад ВГУ									
Чернозем выщелоченный	0-10	11,4	21,6	28,4	10,3	11,0	17,3	38,6	Суглинок средний крупнопылевато-песчаный
	20-30	2,9	16,8	28,9	6,8	17,9	25,0	49,7	Суглинок тяжелый иловато-крупнопылеватый
Шиловская дубрава									
Темно-серая лесная	0-10	24,3	24,1	25,3	8,2	9,6	8,5	26,3	Суглинок легкий крупнопылевато-песчаный
	20-30	30,1	28,3	25,0	5,2	6,3	5,1	16,6	Супесь крупнопылевато-песчаная
Парк «Динамо»									
Серая лесная	0-10	22,1	20,5	32,1	8,3	10,1	6,9	25,3	Суглинок крупнопылевато-песчаный
	20-30	27,1	28,3	2,0	6,3	5,8	6,3	18,4	Супесь пылевато-песчаная

Важным критерием оценки экологического состояния почв является содержание гумуса. Гумус является не только потенциальным источником питательных элементов, необходимых высшим растениям, но и основным компонентом, обеспечивающим устойчивость почвенного покрова к деградации.

Таблица 3. Содержание гумуса в почвах рекреационных зон

Местоположение	Почва	Глубина, см	Гумус, %
Северная нагорная дубрава	Темно-серая лесная	0-10	5,1
		10-20	4,6
		20-30	3,05
	Серая лесная	0-10	4,7
		10-20	4,1
		20-30	3,2
Шиловская дубрава	Темно-серая лесная	0-10	5,0
		10-20	4,3
		20-30	3,07
	Серая лесная	0-10	4,3
		10-20	3,8
		20-30	3,0
Воронежский центральный парк «Динамо»	Серая лесная	0-10	4,3
		10-20	3,5
		20-30	2,2
	Светло-серая лесная	0-10	3,9
		10-20	3,3
		20-30	2,2

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А.

Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

Местоположение	Почва	Глубина, см	Гумус, %
Ботанический сад ВГУ	Чернозем выщелоченный	0-10	5,8
		10-20	4,4
		20-30	2,7
	Серая лесная	0-10	4,1
		10-20	2,9
		20-30	2,09

Все исследуемые почвы, включая черноземы, малогумусны (табл. 3). Вероятно, в жестких антропогенных условиях происходит интенсификация процессов разложения гумусовых веществ, диспергирование и вынос ранее накопленного гумуса, т.е. наблюдается химическая эрозия почв.

Данные по содержанию гумуса обнаруживают сравнительно невысокое его количество практически во всех изученных почвах.

Выводы

1. Реакция среды изученных почв соответствует фоновым значениям – слабокислая. Почвы центрального парка, испытывающие наибольшую техногенную нагрузку, имеют щелочную среду не типичную для ненарушенных аналогов.
2. Емкость поглощения почв низкая и соответствует фоновым почвам.
3. Гранулометрический состав колеблется от супесей до средних и тяжелых суглинков в соответствии с природными почвами.
4. По содержанию гумуса почвы нагорных дубрав и парка относятся к малогумусным, почвы ботанического сада – к среднегумусным. Дефицит органического вещества – основного агрегирующего компонента ведет к нарушению структуры почвы, переуплотнению.
5. Почвы рекреационной зоны г. Воронежа низкобуферны, имеют низкую способность к самоочищению. Поступление в почвы с поверхностным стоком противогололедных смесей усиливают диспергирование, что ухудшает аэрацию.

Список использованных источников:

1. Устойчивое управление почвенными ресурсами в Евразийском регионе. Под редакцией С.А. Балюка, Г.М. Хасанхановой, П.В. Красильникова. ФАО и Евразийский центр по продовольственной безопасности. Рим, ФАО.2021. Режим доступа:

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А.

Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

<https://doi.org/10.4060/cb5827ru>

2. Доклад о Целях в области устойчивого развития, 2018 г. Нью-Йорк: ООН. 40с.
Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/6223443/doklad-o-celyah-v-oblasti-ustojchivogo-razvitiya-2018-god>

3. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия [Текст]: [монография] / [Г.В. Добровольский и др.; отв. ред.: Г.В. Добровольский, И.Ю. Чернов]; Российская акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова, Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Фак. почвоведения, Биологический фак., Ин-т экологического почвоведения. - Москва: Товарищество науч. изд. КМК, 2011. - 273 с.

4. Яблонских Л.А. Структура почвенного покрова дубрав городского округа город Воронеж / Л.А. Яблонских, А.Я Григорьевская, Д.С. Зелепукин // Воронеж: Изд-во ВГУ. – 2016. – С. 56–69.

5. Щеглов Д.И. Основы химического анализа почв: учебное пособие / Д.И. Щеглов, А.И. Громовик, Н.С. Горбунова. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. - 332 с.

6. Васенев В.И., Ван Ауденховен А.П., Ромзайкина О.Н., Гаджиагаева Р.А. Экологические функции и экосистемные сервисы городских и техногенных почв: от теории к практическому применению (обзор) // Почвоведение. 2018. № 10. С. 1177–1191.

Цитирование:

Мазнев В.Ю., Бондарева А.Ю., Девятова Т.А. Физические и физико-химические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 2. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/2/st_212.pdf
DOI: <https://doi.org/10.51419/202142212>.