

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАННОСТИ

Лосев Артем Иванович, аспирант 3-го года обучения, Наумов Владимир Дмитриевич, д.б.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель: Наумов Владимир Дмитриевич, д.б.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Самые густонаселенные и активно развивающиеся регионы РФ (центральный, северо-западный, приволжский, уральский федеральные округа) частично или полностью располагаются на территории среднерусской провинции [7], подвергая местные почвы (по большей части – дерново-подзолистые) мощной антропогенной нагрузке. Для обеспечения полноценного и экологичного устойчивого развития необходимо понимать, как повсеместная урбанизация изменяет почвенный покров, миллионами лет формировавшийся под пологом леса, и как лесная растительность, находящаяся в неразрывной связи со свойствами почв, может способствовать сохранению оптимального состояния почв.

Полученные, в результате отбора и анализа [1-5] образцов из Мичуринского сада г. Москвы, Череповецкого парка Вологодской области и Конаковского леса Тверской области, данные (рисунок 1) позволяют сравнить с точки зрения гумусового состояния 3 объекта со схожими зональными условиями почвообразования, однако с принципиально разными типами антропогенной нагрузки. Исследованные почвы Мичуринского сада - это агроземы, с многократно перепаханным гумусовым профилем, что находит отражение в распределении

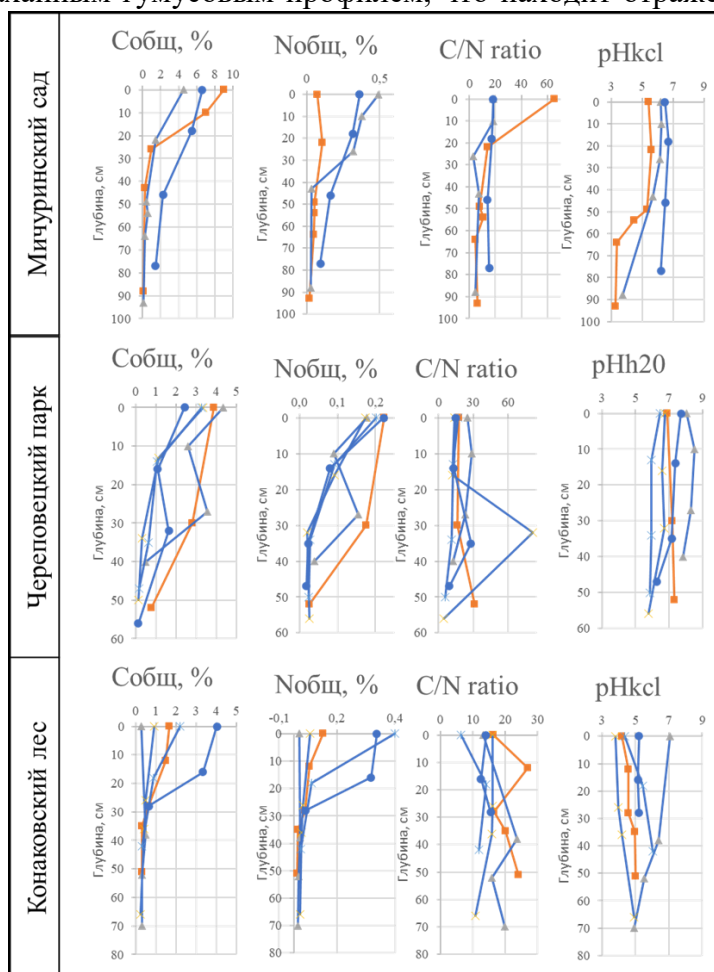


Рисунок 4. Профильное распределение исследуемых показателей

гумуса по профилю. Среднее содержание углерода здесь в слое 0-30 – 5% и вниз по профилю резко убывает до значений менее 0,5%, когда как в Череповецком парке, почвы которого представлены зональными дерново-подзолистыми почвами (кроме разрезов 6, 7, 9, являющимися урбаноземами), среднее содержание углерода в том же слое достоверно ниже – 2,8% с уменьшением вниз по профилю до тех же 0,5% и ниже, но с незначительной аккумуляцией вымываемого органического вещества в горизонте В. Такая аккумуляция характерна для данной зоны, но не наблюдается в почвах сада, в виду периодического проведения плантажных вспашек, а в почвах парка хоть и проявляется но достаточно слаба, в виду сильной рекреационной антропогенной нагрузки на территорию. В урбаноземах распределение углерода неравномерное и распределено незакономерно (приложение 6) в виду насыпного происхождения горизонтов. Однако, содержание углерода варьирует в тех же диапазонах, так как насыпной материал был перераспределен с близлежащих территорий и является генетически теми же горизонтами дерново-подзолистых почв, но перемешанными между собой и с массой включений антропогенной природы. В пойменном лесу Конаковского района почвы формируются на песчаных и супесчаных породах аллювиального генезиса. Таким образом, аккумуляция углерода ниже в виду легкого гранулометрического состава – в слое 0-30, в среднем 1,4% (по результатам анализа дополнительных верхних горизонтов, помимо образцов из профилей, среднее содержание составило 2,1%) с уменьшением вниз по профилю до 0,2-0,3%.

Аналогичная картина складывается с содержанием общего азота. В сельскохозяйственной почве его содержание, в виду имевшего место внесения органических и минеральных удобрений, заметно выше, чем в естественных антропогенно-нагруженных почвах, и сокращается вниз по профилю резче. Исключение – первый разрез, являющийся залежным и как следствие менее обеспеченным азотом и углеродом с поверхности. Распределение азота по профилю урбаноземов Череповецкого парка по аналогии с распределением углерода неравномерно и незакономерно. Наименьшее содержание азота, при схожей динамике в профиле, зафиксировано в легких почвах Конаковского леса.

Отношение C / N в почве существенно меняется в зависимости от соотношения C / N в существующем растительном органическом веществе, однако данный показатель является важным маркером обеспеченности почв. Так, при величине отношения >14 принято считать, что обогащенность гумуса азотом – очень низкая, 14-11 – низкая, 11-8 – средняя, 8-5 – высокая, <5 – очень высокая. [6]

В исследуемых почвах гумусовые горизонты во всех случаях испытывают дефицит азота. Наиболее ярко он выражен в залежной почве Мичуринского сада, наименее выражен в естественных почвах Череповецкого парка. По распределению данного показателя по профилям видно, что вниз по профилю дефицит снижается, что объясняется различным потреблением азота в верхних горизонтах почвенной микрофлорой.

pH почв, по всей видимости, является достаточно чувствительным показателем к тому типу антропогенной нагрузки, который испытывают почвы Череповца. Несмотря на то, что предыдущие показатели, как и морфологический анализ профилей свидетельствуют о том, что это зональные дерново-подзолистые почвы – кислотность почв парка близка к нейтральной и даже щелочная, что нехарактерно для данной зоны. Помимо рекреационной нагрузки, которую испытывают почвы любых парков, Череповец в целом подвержен тяжелой техногенной нагрузке, вызванной высокой концентрацией в регионе тяжелой сталелитейной промышленности. Город сильно запылен и загрязнен отходами производств – шлаками, окалинами, шламами, керамическим ломом. Эффект повышения pH от такого рода загрязнений был ранее зафиксирован в моей магистерской диссертации на граничащих с проезжей частью пробных площадях ЛОД. Таким образом pH<sub>H2O</sub> в парке варьирует от 6,4 до 8,8, за исключением оглеенных горизонтов и разреза 20, который является наиболее типичным для зоны южной тайги и находится в максимальном удалении от источников загрязнения и воздействия человека. Почвы Конаковского леса имеют свойственную зональному типу почв кислотность порядка 4,5-5,0 pH, в Мичуринском саду виден сдвиг кислотности в нейтральную

сторону – вследствие мелиоративных мероприятий. Также видно, что на залежном участке рН постепенно возвращается к зональным значениям.

Помимо описанных исследований, был проведен эксперимент по сравнению двух распространенных методов определения углерода/органического вещества почв: наиболее привычного и популярного в РФ метода мокрого озоления (метод Тюрина в модификации ЦИНАО) с определением восстановительной способности почв, и метода сухого сжигания на CNHS/CN анализаторе с ИК-определением концентрации выделившегося в процессе  $\text{CO}_2$ .

Результат, представленный на рисунке 1, показал, что методы имеют существенные расхождения в показаниях, увеличивающиеся с повышением концентрации С в пробе.

Коэффициент доверительной аппроксимации  $R^2 = 0,88$ , что свидетельствует о заметном расхождении фактических результатов с математически предсказанной моделью.

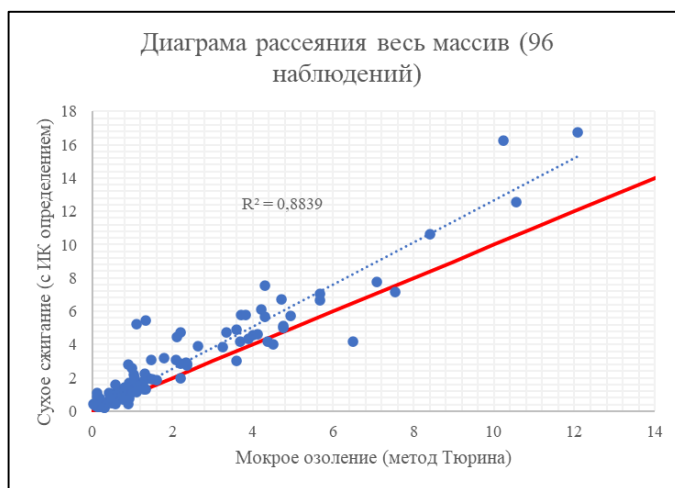


Рисунок 5. Сравнение методов определения углерода

### Литература

1. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
2. ГОСТ 26213-2021 Почвы. Методы определения органического вещества.
3. ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки
4. ГОСТ 28268-89 Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений
5. ГОСТ Р 58596-2019 Почвы. Методы определения общего азота
6. Орлов, Д. С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов / Д. С. Орлов, О. Н. Бирюкова, М. С. Розанова // Почвоведение. – 2004. – № 8. – С. 918-926. – EDN OWPLCP.
7. Национальный атлас почв Российской Федерации / Под. ред. С.А. Шобы. М.: Астрель, 2011. 629 с.