

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СОРГ/ИЛ<2МКМ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ ПО СТРУКТУРНОМУ СОСТОЯНИЮ

Митичкин Даниил Евгеньевич, студент 4 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mitichkin_2013@mail.ru

Научный руководитель – Минаев Николай Викторович, к.б.н., доцент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nminaev@rgau-msha.ru

Аннотация. Одним из важнейших показателей почвы является её структура, в качестве индикатора структурного состояния почвы может выступать коэффициент Сорг/Ил<2мкм. В ходе анализа 395 точек установлено, что полученные результаты на почвах европейской части России с применением современных инструментальных методов соответствуют закономерностям, описанным в зарубежной литературе.

Ключевые слова: секвестрация углерода, структура, лазерная дифракция, здоровье почвы, плодородие.

Структура почвы является ключевым параметром, определяющим способность почвой удерживать влагу и питательные вещества, тем самым регулируя водно-воздушный режим почв и их плодородие. Количественное определение структурного состояния почвы является дорогостоящим, время - и трудозатратным анализом, поэтому требует разработки и апробации экспресс-методов его определения. Структурное состояние почвы является комплексом физических характеристик, описывающих качество структуры почвенных агрегатов. В качестве критерия характеристики структурного состояния почв может быть использован коэффициент отношения содержания органического углерода к содержанию илистой фракции (Сорг/Ил<2мкм). На данный момент получены пороговые значения, описывающие связь коэффициента (Сорг/Ил<2мкм), структуры почвы и тип землепользования (таблица 1). Помимо природных факторов и свойств самих почв, антропогенное воздействие и тип землепользования оказывают существенное воздействие на почвенную структуру [3].

Для приведения коэффициента по почвам европейской части России было отобрано 395 точек с 5 регионов. В Московской области встретились серые лесные почвы и дерново-подзолистые пахотные почвы, в Тульской области серые лесные, светло – серые лесные почвы и чернозём выщелоченный. В Курской области чернозём типичный и лугово –

чернозёмные почвы. В Белгородской области тёмно – серые лесные. В Волгоградской области чернозём южный, каштановые и лугово – каштановые почвы.

Таблица 1 - Пороговые значения коэффициента Сорг/Ил<2мкм [4]

Значения Сорг/Ил<2мкм	Характеристика структурного состояния почвы по CoreVESS	Тип землепользования
>0.125	Очень хорошее	Целина
0.125 – 0.1	Хорошее	Лес
0.1 – 0.077	Удовлетворительно	Луг/пастбище/пашня
<0.077	Плохо	Пашня

В качестве метода определения содержания органического углерода в почве был выбран метод сухого сжигания с использованием анализатора АН-7529М. Метод сухого сжигания имеет ряд преимуществ по сравнению с методом определения органического углерода по Тюрину, в частности метод сухого сжигания полностью окисляет углерод почвы, а результаты, полученные методом по Тюрину занижены на 20-25%, из-за неполного окисления органического вещества. Для определения содержания частиц гранулометрических частиц меньше 2 микрометров используется метод лазерной дифракции, он имеет ряд преимуществ над методом пипетки, по сравнению с ним он достаточно быстрый, высоко воспроизводимый, имеет низкое влияние лаборанта на результат анализа, обеспечивает высокую чувствительность анализа [1, 2].

Для демонстрации результатов в программном обеспечении *RStudio*, была построена диаграмма (рисунок 1), по оси x определено значение коэффициента Сорг/Ил<2мкм, красной, оранжевой и зелёной линией обозначены границы качества структуры: плохо, удовлетворительно, хорошо и очень хорошо оструктуренные почвы.

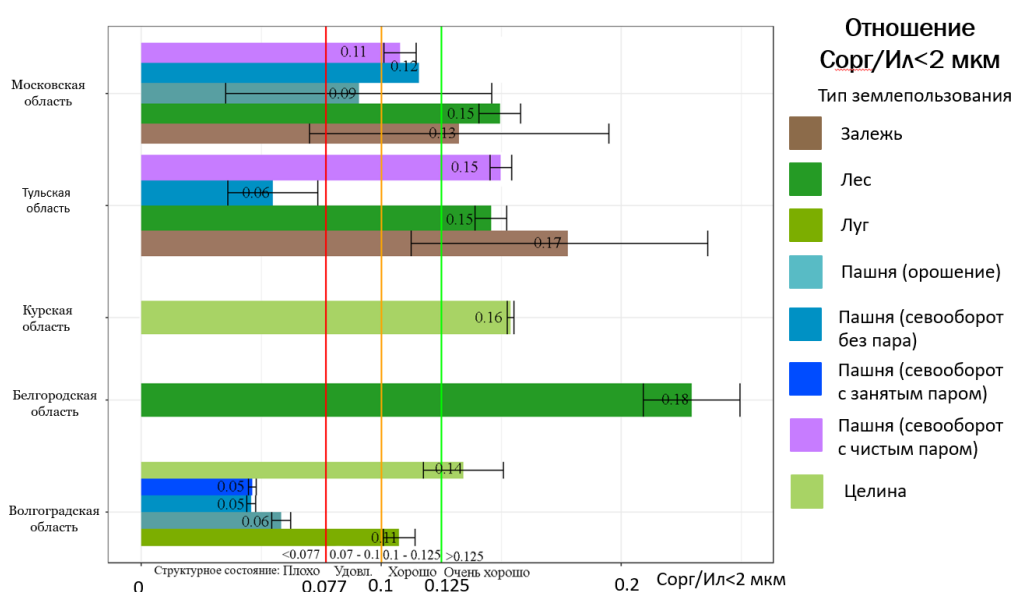


Рисунок 1 - Величина коэффициента Сорг/Ил<2мкм при определённом землепользовании по исследуемым регионам.

Для исследуемых почв южнотаежных ландшафтов Московской области наблюдается следующая тенденция: на участках где, ведётся сельскохозяйственная деятельность, происходит уменьшение значений коэффициента Сорг/Ил<2мкм относительно фоновых лесных почв. Таким образом, мы наблюдаем процессы ухудшения структурного состояния почв и истощения пула органического углерода (дегумусирование и дегумификации). Наименьшие значения коэффициента характерны для почв орошаемой пашни и пахотных почв с использованием севооборота с черным паром. Залежные почвы по своим значениям коэффициента практически восстанавливаются до фоновых лесных почв и соответствуют «очень хорошему» структурному состоянию.

Залежные почвы Тульской области отличаются от почв Московской области по содержанию органического углерода и слабо отличаются по содержанию илистой фракции; в результате, значения коэффициента для условно фоновых почв широколиственно-лесных ландшафтов Тульской области выше, чем для южнотаежных Московской области. При этом тенденция к ухудшению структуры почв и дегумификации при распаивании почвы сохраняется. Анализ диаграммы (рисунок 1) показывает, что использование севооборота без пара оказывает сильное негативное воздействие на почвы, в сравнении с севооборотом с черным паром, структурное состояние почвы становится «плохим».

Фоновые почвы лесостепных ландшафтов Белгородской и Курской областей характеризуются очень высокими значениями коэффициентов, главным образом, за счет высокого содержания органического углерода в почвах. Максимальные значения приходятся на целинные почвы Центрально-черноземного заповедника и достигают 0.18. Структурное состояние всех исследованных почв оценено как «очень хорошее». Полученные выводы о благоприятной структуре почв лесостепных ландшафтов, высокому накоплению органического углерода соответствуют имеющимся представлениям об этих почвах.

Пахотные почвы степных ландшафтов Волгоградской области, в целом, характеризуются наиболее низкими значениями коэффициента среди всех исследованных участков. Почвы пашни содержат малое количество органического углерода, что выражается в низких значениях коэффициента и «плохого» структурного состояния верхнего горизонта почв. Интересно, что целинные почвы степных ландшафтов соответствуют фоновым лесным южнотаежным почвам по значениям коэффициента Сорг/Ил<2мкм.

Библиографический список

1. Когут Б. М., Милановский Е. Ю., Хаматнуров Ш. А. О методах определения содержания органического углерода в почвах (критический обзор) //Бюллетень Почвенного института имени ВВ Докучаева. – 2023. –

№. 114. – С. 5-28.

2. Юдина А. В. и др. Пути создания классификации почв по гранулометрическому составу на основе метода лазерной дифракции //Почвоведение. – 2020. – №. 11. – С. 1353-1371.

3. Johannes A. et al. Soil organic carbon content and soil structure quality of clayey cropland soils: A large-scale study in the Swiss Jura region //Soil Use and Management. – 2023. – Т. 39. – №. 2. – С. 707-716.

4. Prout J. M. et al. What is a good level of soil organic matter? An index based on organic carbon to clay ratio //European Journal of Soil Science. – 2021. – Т. 72. – №. 6. – С. 2493-2503.