

**VIII всероссийская конференция молодых  
ученых с международным участием  
«Почвоведение: Горизонты будущего. 2024»**

ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», Москва  
16–20 сентября 2024 года

**«ПОЧВОВЕДЕНИЕ: ГОРИЗОНТЫ БУДУЩЕГО. 2024»**

---

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ**



*Почвенный институт  
им. В.В. Докучаева*

16–20 СЕНТЯБРЯ  
МОСКВА

УДК 631.4

ББК 40.3

Редакторы:

...

Составитель:

*Е.В. Богдан*

Оформление:

*А.Е. Каганова*

**«Почвоведение. Горизонты будущего. 2024»** Сборник тезисов докладов восьмой конференции молодых ученых Почвенного института им. В.В. Докучаева. Москва, 16-20 сентября 2024 г., – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2024. – 300 с.

Сборник включает тезисы докладов восьмой конференции молодых ученых Почвенного института им. В.В. Докучаева "Почвоведение: Горизонты будущего. 2024". Рассматривается широкий круг вопросов, касающихся деградации земель, плодородия почв, потоков вещества и энергии в ландшафтах, эволюции и памяти почв, почвенной биоты, почвенного органического вещества, современных информационных технологий и ландшафтной экологии урбанизированных территорий и городских почв.

Секции были посвящены юбилеям сотрудников института – 120-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ Сергея Степановича Соболева, 120-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР Виктора Абрамовича Ковды и 95-летию со дня рождения Валерия Львовича Андроникова, а также памяти Игоря Васильевича Иванова (ИФХиБПП РАН).

*Официальный спонсор конференции*



УДК 631.4

ББК 40.3

© Почвенный институт им. В.В. Докучаева

## МОЛЕКУЛЯРНЫЙ СОСТАВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ПОЧВ КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА «СЕМЬ ЛИСТВЕННИЦ»

*Низамутдинов Т.И.<sup>1</sup>, Большаянова О.Д.<sup>1,2,3</sup>, Моргун Е.Н.<sup>4</sup>, Абакумов Е.В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> – Кафедра прикладной экологии, Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия, [t.nizamutdinov@spbu.ru](mailto:t.nizamutdinov@spbu.ru)

<sup>2</sup> – Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> – Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> – ГАУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Салехард, Россия

**Ключевые слова:** <sup>13</sup>C ЯМР, органическое вещество, криоземы, глееземы, ЯНАО, Арктика

Карбоновый полигон «Семь лиственниц» – это единственный из 18 карбоновых полигонов расположенный в зоне распространения многолетнемерзлых пород. Участок находится в Ямало-Ненецком автономном округе недалеко от пгт. Харп, на южной границе лесотундры, площадь полигона 2395.6 га. На территории карбонового полигона преобладает бугристый микрорельеф. Многолетняя мерзлота островная, мощность сезонно-талого слоя от 0.8 до 2.5 м.

Как известно, карбоновые полигоны – это участки с репрезентативными параметрами экосистемы для данной территории. Ранее для карбонового полигона «Семь лиственниц» были описаны основные типы растительности, дано морфологическое описание почв, рассчитаны запасы углерода в почвах на различных глубинах. Однако «эталонные» характеристики почвенного органического вещества установлены не были – это и является основной целью данной работы.

Полевые работы на карбоновом полигоне «Семь лиственниц» проводились в июле 2021 г., было заложено 3 полнопрофильных разреза на основных типах почв, описание дано по международной классификации. Все изученные почвы относятся к Cryosols различных подтипов (Histic, Stagnic, Gleyic). Гуминовые кислоты (ГК) выделялись из минеральных и органических почвенных горизонтов по стандартной методике, рекомендованной IHSS. Далее подготовленные и очищенные препараты ГК анализировались методами ядерного магнитного резонанса (CP MAS <sup>13</sup>C NMR) и элементного анализа (CHN) на приборной базе Научного парка СПбГУ.

Для поверхностных (органических) горизонтов почв характерны более высокие значения отношения Н:С (1.2 – 1.3) по сравнению с ГК минеральных горизонтов (Рисунок 1), что свидетельствует о меньшей степени ароматичности молекулярной структуры ГК. Анализ молекулярной структуры гуминовых кислот методом спектроскопии <sup>13</sup>C ЯМР спектроскопии показал, что гуминовые кислоты изученных почв характеризуются преобладанием незамещенных алифатических (CH<sub>3</sub>-C (0 - 47 ppm) и CH<sub>2</sub>OH (60 – 108 ppm)) и ароматических (С,Н (108 - 164 ppm)) молекулярных структур. Минеральные горизонты почв характеризуются большей стабилизацией органического вещества (при меньшем содержании C<sub>орг</sub> – 0.5 - 0.9 %), молекулы гуминовых кислот более гидрофобны (Рисунок 2), о чем говорят большие значения индексов степени разложения органического вещества (1 – 2 для ГК органических горизонтов почв и 2.2 – 3.1 для минеральных) и интегрального показателя гидрофобности (50 – 60 для ГК органических почвенных горизонтов и 67 – 70 для минеральных). Статистическая проверка полученных данных позволила установить достоверность (Рисунок 2) в

различиях между молекулярным составом ГК минеральных и органических почвенных горизонтов при доверительном уровне значимости  $\alpha = 0.05$ .

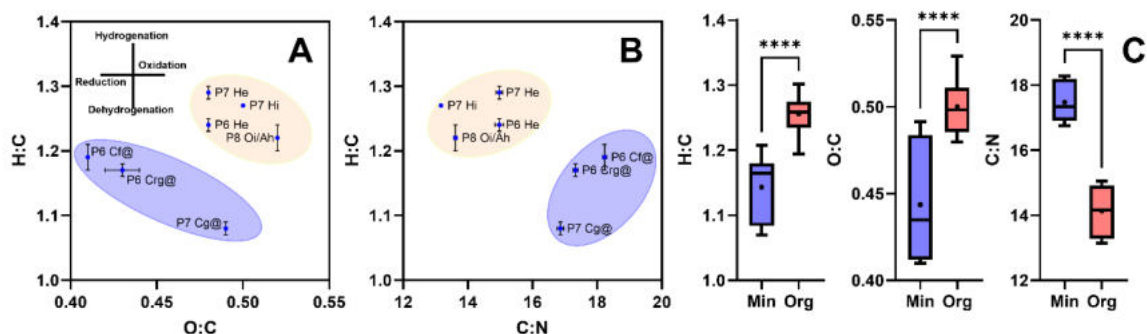


Рисунок 1. Значения мольных соотношений ГК в координатах H:C – O:C (диаграмма Ван Кревелена (A)) и H:C – C:N (B) для минеральных и органических горизонтов. C – результаты непарного t-теста мольных соотношений (\*\*\*\* - p-value < 0.0001)

Сравнение полученных результатов с ранее опубликованными данными по структурному и элементному составу гуминовых кислот, выделенных из почв сходного генезиса и географического положения, не выявило существенных отличий, полученных нами данных от ранее опубликованных.

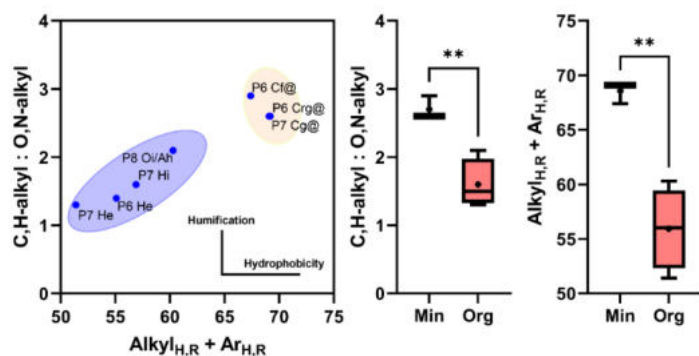


Рисунок 2. Диаграмма интегральных показателей молекулярной структуры ГК в координатах C,H-alkyl : O,N-alkyl (степень разложения ОВ) к  $Al_{H,R} + Ar_{H,R}$  (интегральный показатель гидрофобности ГВ) для минеральных и органических горизонтов. \*\* - значение p-value < 0.001 по результатам непарного t-теста между ГК органических и минеральных горизонтов почв

Таким образом, для карбонового полигона "Семь лиственниц" определены "эталонные" параметры элементного состава гуминовых кислот, их молекулярный состав и степень стабилизации почвенного органического вещества.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ № 24-44-00006 «Сравнительное метагеномное исследование микробиома углеродного цикла в регионах вечной мерзлоты на полуострове Ямал и Цинхай-Тибетском нагорье»)

*VIII конференция молодых ученых «Почвоведение: Горизонты будущего»  
Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Москва, 16-20 сентября 2024 года*

## Научное издание

Почвоведение: Горизонты Будущего. 2024.

### Сборник тезисов докладов

Восьмой Всероссийской открытой конференции с международным участием

Москва, 16 – 20 сентября 2024 г.

(электронное издание)

Почвенный институт имени В.В. Докучаева  
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2  
E-mail: [future.horizons@esoil.ru](mailto:future.horizons@esoil.ru)



[soil.horizons](https://vk.com/soil.horizons)



[youngdokuchaev](https://t.me/youngdokuchaev)