

*Ямало-Ненецкий автономный округ
Рабочая группа по мерзлотным почвам Международного союза наук о почвах
Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН
Санкт-Петербургский государственный университет
Институт географии РАН
Почвенный институт им. В.В. Докучаева
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН
Всероссийское общество почвоведов им. В.В. Докучаева
Научный центр изучения Арктики
Российский центр освоения Арктики*

Всероссийская научно-практическая конференция

**МЕРЗЛОТНЫЕ ПОЧВЫ
В АНТРОПОЦЕНЕ**

20-26 августа, 2023

Салехард–Лабытнанги, ЯНАО, Россия

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

УДК 631.445:551.34

ББК П034.12+Д48

М52

Проведение конференции и подготовка сборника тезисов осуществлены при финансовой поддержке Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа

Ответственные редакторы

кандидат биологических наук **А.В. Лупачев**

кандидат биологических наук **Е.М. Лаптева**

М-52 Мерзлотные почвы в антропоцене [Электронное издание]: сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции (Салехард – Лабытнанги, ЯНАО, Россия, 20-26 августа 2023) / отв. ред.: А.В. Лупачев, Е.М. Лаптева. – Сыктывкар: ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2023. – 289 с.

В сборнике представлены тезисы докладов, прозвучавших на заседаниях и круглых столах, в рамках работы Всероссийской научно-практической конференции «Мерзлотные почвы в антропоцене», где рассматривались специфика и особенности формирования почв в криолитозоне России и мира в целом, обсуждались вопросы влияния и оценки глобального и локального антропогенного воздействия на мерзлотные почвы Российской Арктики, экологические проблемы освоения природных ресурсов и восстановления природной среды Крайнего Севера, в том числе Ямальского региона.

При издании сборника проведено техническое редактирование поступивших для публикации тезисов. Сущность научных текстов не изменена. Ответственность за научное содержание несут авторы.

ISBN: 978-5-6050144-1-6 [Электронное издание]

DOI: 10.5281/zenodo.8199526

Молекулярный состав гуминовых кислот криогенных почв дельты реки Лены

Поляков В.И.^{1,2}, Абакумов Е.В.², Лодыгин Е.Д.³, Василевич Р.С.³

¹*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*

²*Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия*

³*Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия
e-mail: v.polyakov@spbu.ru*

Почвенное органическое вещество (ПОВ) является ключевым элементом, определяющим качество почвы и ее плодородие, накопление ПОВ происходит в результате трансформации органических остатков растительного происхождения [Jackson et al., 2017]. До 17% суши Земли подвержено влиянию мерзлоты, в таких условиях происходит активное накопление органического вещества в составе почвы и многолетнемерзлых пород (ММП) [Biskaborn et al., 2019]. На сегодняшний день, в почвах Арктики запасено до 1500 Пг органического углерода и около 500 Пг углерода в составе отложений едомы и дельтовых комплексах северных рек [Schiedung et al., 2022], что составляет около 60% всего почвенного углерода на планете [Köchy et al., 2015; Turetsky et al., 2020]. Большая часть углерода в составе почв и ММП представлена лабильными формами (растворенным и легко окисляемым органическим веществом), слабо разложившимися растительными остатками, а также детритом, поэтому исследование качества ПОВ является актуальной задачей современного почвоведения [Zhang and Zhou, 2018]. Наиболее актуальными способами оценки состояния ПОВ являются методы химического фракционирования, а также различные виды молекулярного анализа (ядерно-магнитный резонанс, газовая и гель хроматография, спектроскопия в инфракрасном диапазоне) [Pengerud et al., 2013]. Однако учитывая роль ПОВ в условиях изменения климата, исследования органического вещества в Арктике имеет довольно фрагментарный характер. Это связано с суровыми климатическими условиями, а также сложной логистической ситуацией в Арктике. Изучение молекулярно-массового распределения гуминовых кислот (ГК) необходимо для определения их роли в процессах гумификации и консервации ПОВ в почвах подверженных влиянию криогенных процессов. Таким образом, целью данного исследования являлось исследование молекулярно-массового распределения ГК, выделенных из криогенных почв дельты реки Лены.

Объектами исследования послужили почвы и отложения едомы дельты реки Лены. Дельта р. Лены – самая крупная северная речная дельта в мире, которая расположена в полярном поясе и занимает площадь около 30000 км². Большая часть суши дельты р. Лены характеризуется наличием многолетнемерзлых пород на глубине около 1 метра. Глубина сезонно-талого слоя на суглинистых породах может достигать 30 см в конце августа, а на породах легкого гранулометрического состава доходить до 1 метра. Изученные почвы формируются на относительно молодых участках дельты реки Лены (о. Чай-Ары, о. Буор-Хая, о. Ивовый), данные острова относительно недавно вышли из поемного процесса и формируются в условиях зональных процессов (криогенез и торфообразование). Образцы с островов Чай-Ары, Буор-Хая и Ивовый отбирались из всех почвенных горизонтов. На острове Ботуло-Сисе образцы отбирались из тундровой почвы, а также из отложений едомы. Молекулярно-массовое распределение ГК, извлеченных из почв и отложений едомы были получены методом жидкостной эксклюзионной хроматографии (гель-хроматографии). Распределение препаратов ГК по молекулярной массе (ММ) было получено на хроматографической системе АКТАbasic 10 UPS (Amersam Biosciences, Швеция) с использованием колонки Superdex™ 200 10/300 GL).

В результате исследования было выявлено, что в составе молекулярной массы гуминовых веществ преобладает фракция низкомолекулярных соединений – до 66.4 % в погребенных гумусовых горизонтах. Поверхностные и срединные почвенные горизонты

характеризуются относительно высоким содержанием высоко и среднемoleкулярной фракции в составе молекулярной массы гуминовых веществ (28.8 и 35.2%, соответственно). Отмечено что содержание низкомолекулярной фракции увеличивается с глубиной и максимально в погребенных почвенных горизонтах. В молекулярной массе ГК из отложений едомы отмечено наибольшее содержание среднемoleкулярной фракции, до 39.6%, что может указывать на низкие темпы трансформации органического вещества в длительномерзлых условиях. Содержание низкомолекулярной фракции в структурном составе ГК из органоминеральных отложений едомы наименьшее среди всех исследованных образцов и составляет 54.3%. Исходя из данных индекса полидисперсности, мы отметили что ГК, формирующиеся в гидроморфных почвах и отложения едомы характеризуются узким отношением средневесовой ММ (Mw) и среднечисловой ММ (Mn), что может указывать на их относительную устойчивость к динамическим процессам замерзания и оттаивания. Полученные данные расширяют имеющиеся представления о строении гуминовых кислот почв криолитозоны и указывают на активные процессы трансформации органического вещества в почвах, подверженных влиянию многолетнемерзлых пород.

БЛАГОДАРНОСТЬ.

Исследование проводилось при поддержке НЦМУ «Агротехнологии будущего» договор № 075-15-2022-322 от 22.04.2022.

Jackson R.B., Lajtha K., Crow S.E., Hugelius G., Kramer M.G., Piñeiro G. The Ecology of Soil Carbon: Pools, Vulnerabilities, and Biotic and Abiotic Controls. // *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 2017, Vol. 48, No. 1, pp. 419-45

Biskaborn B.K., Smith S.L., Noetzi J., Matthes H., Vieira G., Streletskiy D.A. Permafrost is warming at a global scale. // *Nature Communications*, 2019, Vol. 10, No. 1, ID 264.

Schiedung M., Bellè S-L., Malhotra A., Abiven S. Organic carbon stocks, quality and prediction in permafrost-affected forest soils in North Canada // *CATENA*, 2022, Vol. 213, ID 106194

Turetsky M.R., Abbott B.W., Jones M.C., Anthony K.W., Olefeldt D., Schuur E.A.G. Carbon release through abrupt permafrost thaw // *Nature Geoscience*, 2020, Vol. 13, No. 2, pp. 138- 143.

Köchy M., Hiederer R., Freibauer A. Global distribution of soil organic carbon – Part 1: Masses and frequency distributions of SOC stocks for the tropics, permafrost regions, wetlands, and the world // *SOIL*, 2015, Vol. 1, No. 1, pp. 351-65.

Zhang H., Zhou Z. Recalcitrant carbon controls the magnitude of soil organic matter mineralization in temperate forests of northern China // *Forest Ecosystems*, 2018, Vol. 5, No. 1, ID 17.