

## СЕКЦИЯ

---

# ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОЧВ. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

---

### МЕТАЛЛЫ В ВОДОСБОРНЫХ ПОЧВАХ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАКАЗНИКА «ШОРСКИЙ»

**Александрова А.Б., Иванов Д.В., Валиев В.С., Зиганшин И.И.,  
Хасанов Р.Р., Солодникова О.М.**

*Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, Казань, adabl@mail.ru*

Государственный природный зоологический заказник регионального значения «Шорский» расположен в подзоне южной тайги на территории трех муниципальных районов Республики Татарстан (РТ) на границе с республикой Марий Эл. Заказник общей площадью 10 715 га был создан в 2019 году и включает три участка: Айшинский, Ислейтарский Шорский [2]. Территория заказника относится к Илетско-Ашитскому возвышенному району с широколиственно-пихтово-еловыми неморально-травяными и сосново-еловыми лесами (с доминированием сосны и ели), а также в составе фитоценозов произрастают смешанные леса с мелколиственными породами деревьев [1].

Исследования почв проводилось нами катенарным методом, донных отложений (ДО) – методом отбора кернов на Ислейтарском участке заказника, представленным лесным фитоценозом, произрастающим на правом берегу р. Илеть – притока р. Волга с несколькими (пойменными) старичными озерами, узкой серповидной формы, вытянутыми с севера на юг и с запада на восток. Рельеф территории холмисто-волнистый, местами с лентообразными протяженными понижениями рельефа. Почвообразующие породы – делювиальные и древнеаллювиальные отложения.

В отобранных горизонтах четырех разрезов и кернах ДО определяли: гранулометрический состав, pH водной вытяжки, содержание органического вещества методами ГОСТ, кислоторастворимые (валовые) ( $5n HNO_3$ ) и подвижные формы Cd, Pb, Co, Cu, Ni, Zn, Cr, Mn, Fe (ацетатно-аммонийный буфер, pH 4.8).

Исследования показали, что почвенный покров заказника представлен почвами постлито-генного отдела: дерново-подзолами (отдел альфегумусовых почв), серыми глееватыми (отдел текстурно-дифференцированные) типами почв. Синлитогенные почвы представлены аллювиальными серогумусовыми глееватыми почвами. Гранулометрический состав дерново-подзолов почв и аллювиальных гумусовых почв песчаный, серых глееватых – легкосуглинистый (табл. 1). pH водной вытяжки исследованных почв находится в интервале слабокислой градации (5.5–6.5). Наиболее кислая реакция среды наблюдается в элювиальном горизонте дерново-подзолов и серых глееватых почв, что является характерной особенностью данных типов почв. Содержание органического вещества (ОВ) в изученных почвах варьирует от низкого до среднего. Дерново-подзолы и аллювиальные серогумусовые глееватые почвы характеризуются невысоким, серые глееватые – средним содержанием гумуса (табл. 1).

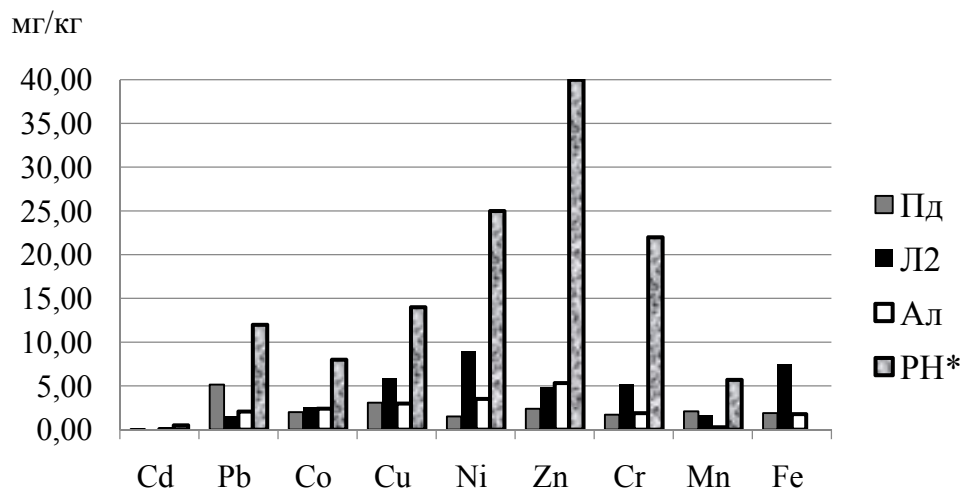
Таблица 1. Свойства почв, литорали и профундали ДО озер заказника «Шорский»

Объект	ОВ, %	Гранулометрический состав (мм), %						
		1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	< 0.001	< 0.01
Дерново-подзолы	2,3	3,2	81,2	6,0	1,4	2,6	5,6	9,6
Серые глееватые	3,8	3,0	67,2	5,5	3,4	11,9	9,0	24,3
Аллювиальные серогумусовые глееватые	1,4	1,3	89,5	1,6	1,4	4,2	2,1	7,6
Литораль	9,6*	19,7	31,2	20,3	4,1	11,1	13,7	28,8
Профундаль	8,7*	6,6	56,5	12,6	5,1	8,5	10,8	24,4

\* В ДО определялось по потере при прокаливании (%)

Донные осадки по гранулометрическому составу можно отнести к песчанистым илам, содержание частиц размером менее 0.01 мм в литорали и профундали озер не превышает 30 %. Содержание ОВ в ДО озер в 2–5 раз больше, чем в почвах водосборной территории (табл. 1). По содержанию ОВ, определяемого весовыми потерями при прокаливании, ДО относятся к группе минеральных осадков: они содержат не более 10 % ОВ. В среднем содержание ОВ в ДО составляет 9,3 %, что является характерным для озер Предкамья РТ.

Литологические особенности обуславливают невысокое содержание химических элементов в изученных почвах и не превышают установленных региональных нормативов содержания кислоторастворимых форм [3] (рис.). Высокую подвижность в исследованных почвах проявляют Cd, Pb, Co, Zn.



Содержание кислоторастворимых форм элементов в серогумусовом горизонте почв заказника «Шорский»

РН\* – Региональные нормативы содержания кислоторастворимых форм металлов почвах РТ

Сравнение концентраций металлов в ДО заказника с региональными нормативами [4] показало отсутствие значимых превышений (более чем в 2 раза) (табл. 2).

Таблица 2. Содержание металлов в литорали и профундали ДО старичных озер заказника «Шорский»

Зона озера	Cd	Pb	Co	Cu	Ni	Zn	Cr	Mn
Литораль	0,47	5,43	5,33	11,15	18,59	12,42	15,71	142,68
Профундаль	0,14	10,66	6,32	11,35	18,89	12,59	10,77	174,68

Таким образом, полученные данные позволяют говорить о том, что геохимические особенности почв водосборной территории и донных отложений старичных озер заказника «Шорский» могут быть использованы в мониторинговых исследованиях в качестве фоновых.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолаев О.П., Игонин М.Е., Бубнов А.Ю., Павлова С.В. Ландшафты республики Татарстан. Казань: Слово, 2007. 411 с.
2. Особо охраняемые природные территории Республики Татарстан. URL: <http://ojm.tatarstan.ru/rus/oort-reestr-perechen.htm> (дата обращения 11.06.2023).
3. Региональные нормативы «Фоновое содержание тяжелых металлов в почвах Республики Татарстан». Приказ Министерства экологии и природных ресурсов РТ от 30.12.2015 № 1134-к.
4. Региональные нормативы «Фоновое содержание тяжелых металлов в донных отложениях поверхностных водных объектов Республики Татарстан». Утв. Приказом Министерства экологии и природных ресурсов РТ от 27.03.2019 г. № 316-п.

## ПОЧВЕННОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО В ПОЧВАХ ЛЕСОТУНДРЫ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ: ЗАПАСЫ И СТАБИЛЬНОСТЬ

Алексеев И.И.<sup>1</sup>, Шенин А.А.<sup>2</sup>, Четверова А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Арктический и Антарктический НИИ, Санкт-Петербург, [alekseevivan95@gmail.com](mailto:alekseevivan95@gmail.com)

<sup>2</sup> Научный центр изучения Арктики, Салехард

Почвы полярных регионов до недавнего времени чаще всего рассматривались с позиций оценки биоклиматических параметров, тогда как литологические особенности часто не принимались в расчет. Качественные и количественные исследования органического вещества почвы имеют решающее значение, поскольку огромное количество органического углерода, хранящегося в мерзлотных почвах, может подвергнуться высвобождению, вызванному увеличением доступности органических соединений растительного происхождения и повышением температуры. Наша работа направлена на оценку запасов органического углерода, оценку степени гумификации органофилов почв (по показателю Сгк/Сфк), характеристику молекулярной организации органического вещества почвы, определение его потенциальной уязвимости в различных районах Ямало-Ненецкого автономного округа (районы с различной антропогенной нагрузкой в окрестностях пос. Новый Порт, Ныда, г. Новый Уренгой, г. Салехард). Наблюдаемое в исследованных почвах преобладание углерода фульвокислот, наряду с преобладанием низкомолекулярных фрагментов во фракциях фульвокислот, указывает на повышенные риски минерализации в системе гуминовых веществ полярных почв в условиях дальнейшего потепления арктического климата. Хотя во всех исследованных образцах соотношение Сгк : Сфк было меньше 1, стоит отметить, что наиболее широкое (0,80) отношение Сгк : Сфк характерно для грубогумусовой глееватой среднесуглинистой почвы на многолетнемерзлых суглинках (лесотундра в окрестностях г. Новый Уренгой), что свидетельствует о наиболее активной гумификации в условиях поступления в почву растительного опада, обогащенного лигнинсодержащими фрагментами именно в лесотундрах. Соотношение Сгк : Сфк может быть использовано для прямой оценки уровней стабильности органического вещества почвы, а также рисков его деградации и минерализации. В свою очередь, наиболее низкие показатели отношения Сгк : Сфк характерны для торфяных почв, что связано с консервацией и замедленной гумификацией растительных остатков. Это еще раз демонстрирует важность исследований почвенного органического вещества и его состава, особенно в мерзлотных почвах, поскольку они являются одним из основных источников нестабильного почвенного органического углерода. Твердотельная <sup>13</sup>C-ЯМР спектроскопия гуминовых кислот, выделенных согласно общепринятой методике International Humic Substances Society, показала низкое количество ароматических фрагментов в большинстве исследованных почв. Все изученные почвы характеризуются