

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛОСОСИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Гатальская Е.В., Белкина Н.А., Кравченко И.Ю., Мясникова Н.А.
Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, Петрозаводск

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Лососинское вдхр. принадлежит к бассейну Балтийского моря, расположено на водосборе р. Лососинки – притока Онежского оз. В водохранилище впадают реки Илакса, Кюльмей, Перти и 3 ручья, вытекает р. Лососинка. Длина береговой линии – 22,1 км. Площадь водосбора – 101 км² (рис. 1), озера – 8,1 км². Объем озера составляет 0,0462 км³. Длина озера – 6,7 км, ширина 2,9 км, наибольшая глубина 8,5 м (средняя 5,7 м). На водосборе развиты подзолистые и болотные почвы.

Лососинское водохранилище было создано в начале XVIII в. для нужд Петровского чугунолитейного завода на месте двух малых озер. В истоке р. Лососинки расположена земляная плотина высотой 6,5 м, шириной 9,0 м и протяженностью по гребню 134 м, где в настоящее время проходит автотрасса. В первой половине XX века водохранилище эксплуатировалось для обеспечения бесперебойной работы трех ГЭС в нижнем течении реки.

Толща воды хорошо прогревается летом (эпилимнион – до 19° С, металимнион – до 12° С, гиполимнион – до 7° С). Датой начала ледостава считается ноябрь, окончания – май.

Донные отложения представлены илами с примесью песка и растительных остатков.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отбор проб воды и донных отложений проводился в соответствии с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность».

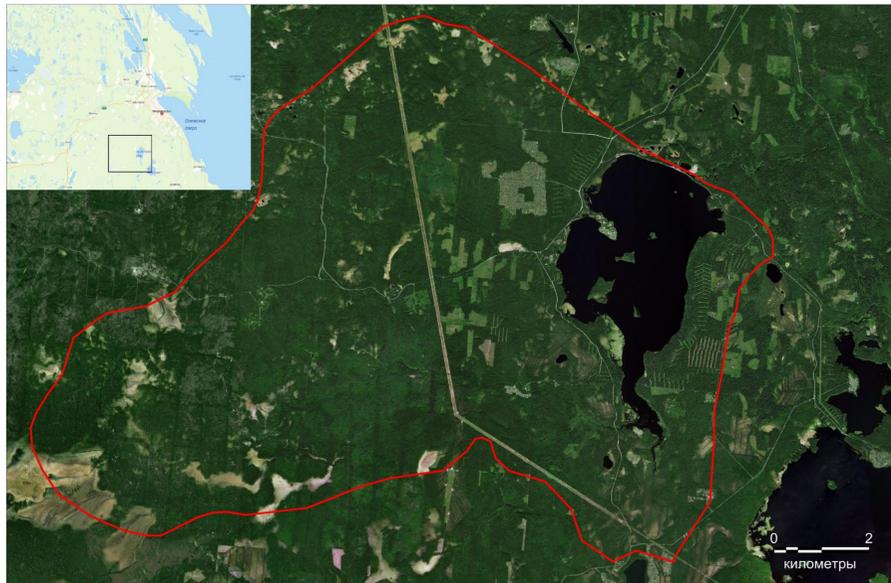


Рисунок 1. Лососинское водохранилище и его водосбор

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

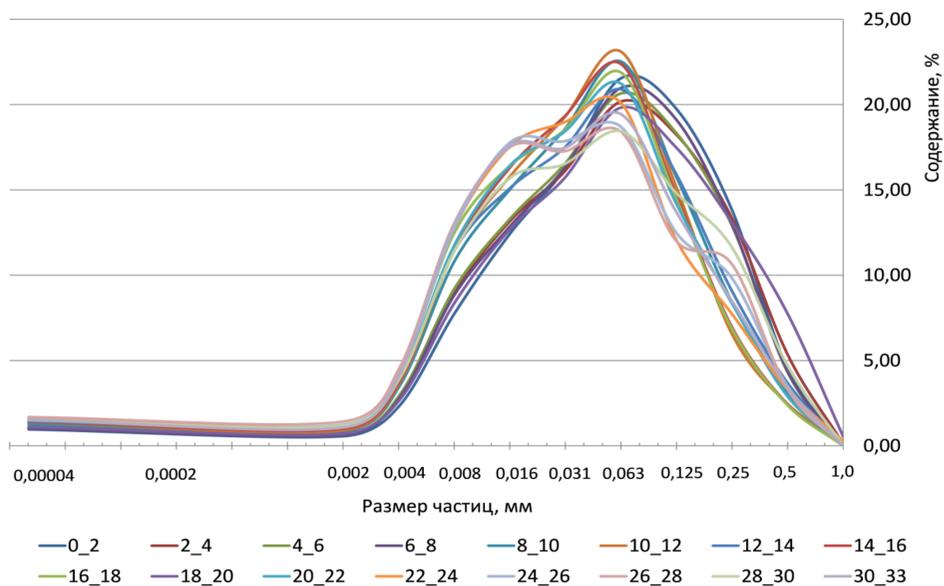


Рисунок 2. Диаграмма кривых распределения размерных фракций Лососинского водохранилища

Изучение гранулометрического состава образцов из колонки донных отложений мощностью 30 см показало, что в поверхностном слое (на интервале 0_8 см) преобладают более крупные частицы ($\varnothing > 0,063$ мм). На глубине (8_33 см) – более мелкие частицы ($\varnothing < 0,063$ мм), исключение составляет слой осадка, залегающий на глубине 18_20 см, где доля песчаной фракции равна 60%. Согласно классификации П. Д. Траска все исследуемые пробы донных отложений Лососинского вдхр. – плохо сортированные осадки.

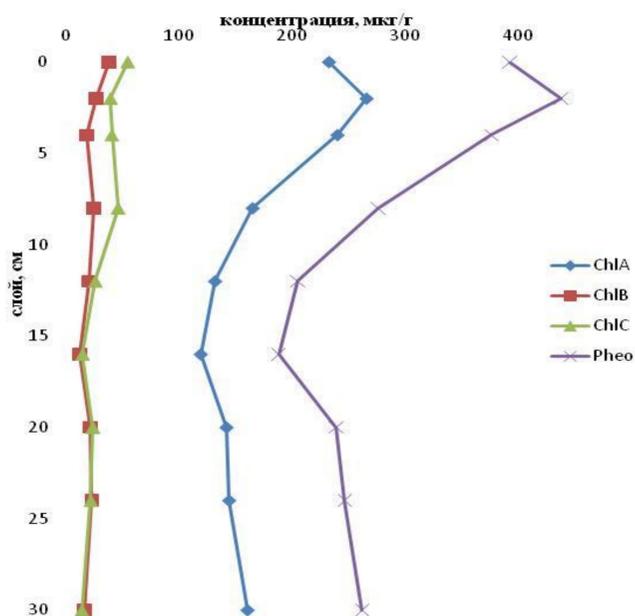


Рисунок 4. Растительные пигменты в донных отложениях Лососинского водохранилища

Ионный состав (мг/л) и pH							
Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ²⁻	Cl	Alk	pH
3,0; 3,3	1,9; 2,0	1,6; 1,7	0,4; 0,4	1,4; 1,5	0,9; 0,9	14,6; 16,5	6,8; 6,57
4,6	2,4	2,1	0,45	2	1,4	24,9	6,68
Газовый режим и органическое вещество							
O ₂ , мг/л	% нас.	CO ₂ , мг/л	Цв, град	БПК ₅ , мгO ₂ /л	ПО, мгO/л	ХПК, мгO/л	
12,2; 7,7	85; 55	4,7; 8,9	136; 128	2,6; 1,3	16,9; 13,6	34,9; 31,0	
6,6	47	–	93	–	16,5	41,9	
Биогенные элементы							
P _{мин}	P _{общ}	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	N _{орг}	N _{общ}	
мкг/л		мгN/л					
3; 6	32; 45	0,05; 0,05	0,002; 0,001	0,12; 0,16	0,17; 0,23	0,34; 0,44	
9	52	0,09	0,003	0,16	0,63	0,88	
Литофильные элементы (мг/л)							
Fe _{общ}		Mn		Si			
0,46; 0,62		0,02; 0,30		2,81; 3,39			
1,27		–		3,74			

Таблица 1. Химический состав воды Лососинского вдхр.

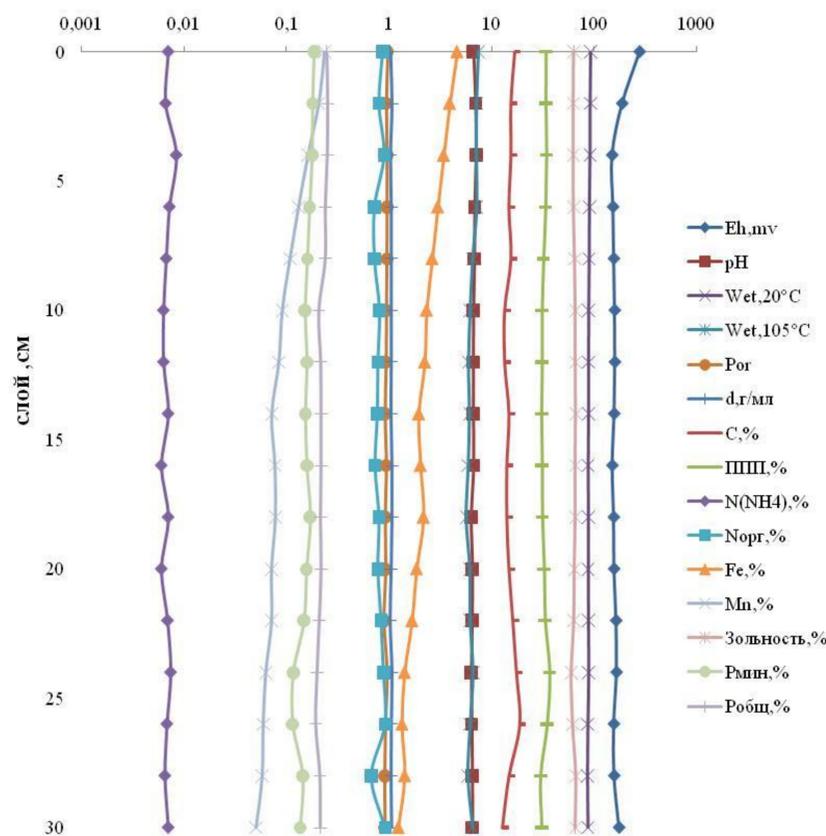


Рисунок 3. Вертикальное распределение химических, физических и физико-химических характеристик в поверхностных донных отложениях Лососинского водохранилища

ВЫВОДЫ

Воды Лососинского водохранилища можно охарактеризовать как среднещелочные слабокислые нейтральные гидрокарбонатного класса группы кальция, магния. По содержанию фосфора водоем имеет мезотрофный статус. По содержанию органического вещества – соответствует мезогумусному типу вод.

По своим физическим характеристикам поверхностные донные отложения представляют собой коллоидную систему (гиттию) с низкой плотностью (среднее значение 1,05 г/мл) и средними характеристиками пористости и удельной массы (0,93 и 1,59 г/см³, соответственно). Диапазон изменения физико-химических показателей по вертикали колонки составил одну единицу pH (от 6,28 до 7,13) и более 100 мВ (от 279 до 150 мВ) для Eh при переходе редокс-границы от слабо-окисленного к слабо-восстановленному состоянию осадка.

По макрокомпонентному составу донные отложения можно отнести к железо-гумусо-кремниевому типу (среднее значения: Зольность = 64,5 %, ППП = 32,6, Fe = 1,34 %). Содержание органических веществ и биогенных элементов типично для малых водоемов Карелии мезотрофного статуса. Средние значения концентраций равны: C_{орг} = 15,0 %, N_{орг} = 0,81 %, N-NH₄ = 0,007 %, P_{общ} = 0,220 % и P_{мин} = 0,160 %. С глубиной содержание органического вещества закономерно уменьшается до слоя 22_28 см, где наблюдается максимум (C_{орг} до 19 %, ППП до 37 %, C/N = 22, C/P = 224), что свидетельствует о неравномерном характере его накопления в водохранилище.

Среднее содержание C_{НАS} в донных отложениях составило 0,91 %, C_{FA5} – 0,52 %. В соответствии с грациями Л.А. Гришиной и Д.С. Орлова, по отношению C_{НАS}/C_{FA5}, донные осадки относятся к гуматному типу гумуса (C_{гк}/C_{сфк} > 1,5). Доля гуминовых и фульвовых кислот в составе органического вещества в современных осадках (слой 0_2 см) снизилась с 10 % (среднее по колонке) до 2 %, что указывает на снижение поступления аллохтонных органических веществ на дно.

Донные отложения Лососинского водохранилища имеют относительно невысокие концентрации растительных пигментов (ΣChl_{a,b,c} = 231, феофитин = 291 мкг/г). Согласно классификации Мёллера и Шафа, при такой их концентрации (сумма ΣChl_{a,b,c} и феофитина = 522 мкг/г), водохранилище можно отнести к гипертрофному статусу (Σ > 120 мкг/г).