

выше в 2–3 раза. Максимальные значения придонной температуры воды зимой отмечаются в Белом озере (до 4,5 °С). Существенная роль в формировании теплозапаса донных отложений в глубоких озерах принадлежит ветровому перемешиванию вод. Меньший теплозапас донных отложений в Узловском озере объясняется меньшей его открытостью и высокой проточностью, способствующей выносу тепла донных отложений после ледостава. Большим теплозапасом обладают донные отложения Святого и Белого озер, а большее количество тепла на единицу объема воды приходится в мелких озерах.

Распределение химических веществ в исследуемых водоемах в значительной степени зависит от температуры и термической стратификации вод.

По величине рН исследуемые водоемы относятся к нейтральной группе природных вод. В зимний и летний периоды распределение кислорода носит стратифицированный характер. Значительный дефицит кислорода наблюдается в зимний период на оз. Белом во всей толще воды (32–44 % насыщения на поверхности и 16–25 % – в придонном слое). Это, возможно, обусловлено процессами минерализации растительных остатков и активными процессами химического обмена, происходящими на границе водораздела вода – дно и оказывающими влияние на состав озерной воды.

Содержание биогенных элементов подвержено сезонным изменениям, но их концентрации характеризуются низкими значениями.

Исследования выполнены при поддержке Фонда содействия отечественной науке, грантов Уральского отделения РАН и администрации Архангельской области (№ 03-30).

**ОЦЕНКА ФОСФОРНОЙ НАГРУЗКИ НА ГОРЬКОВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ
В РАЗНЫЕ ПО ВОДНОСТИ ГОДЫ
М. Ю. Кочеткова¹, А. С. Литвинов²**

**ASSESSMENT OF PHOSPHATE LOAD AT THE GORKY IMPOUNDMENT
IN YEARS OF VARIOUS DRYNESS
M. Yu. Kochetkova¹, A. S. Litvinov²**

¹Центр лабораторного анализа и технических измерений по Приволжскому федеральному округу, Нижний Новгород, Россия, kochmarina@inbox.ru

²Институт биологии внутренних вод им Д. И. Панапина, Борок, Ярославская обл., Россия, litvinov@ibiw.yaroslavl.ru

Горьковское водохранилище расположено в неширокой долине Волги и является русловым. При общей длине около 400 км только нижний участок, протяженностью 100 км, представляет собой озеровидное расширение, находящееся в постоянном подпоре. Ширина озеровидного расширения достигает 7–8 км, глубина при НПУ имеет наибольшую величину на участке затопленного русла Волги, возрастая от 10 м в начале участка до 18 м у плотины. В водохранилище выделяют следующие участки: озеровидный приплотинный – от плотины Горьковской ГЭС до устья р. Елпать (Юрьевский разлив); переходный – от устья р. Елпать до Костромского разлива; зона выклинивания подпора – от Костромского разлива до плотины Рыбинской ГЭС и Костромской разлив. Оценка нагрузки на водохранилище производилась по осредненным данным за 2001–2005 гг. С этой целью был выполнен ориентировочный расчет баланса общего фосфора. Приходная часть баланса включала в себя поступление фосфора с речным стоком, со сточными водами, атмосферными осадками, выделение из

донных отложений и размыва берегов и дна. Расходная часть представлена сбросом общего фосфора через гидросооружения, накопление в грунтах (табл.).

Таблица

Баланс общего фосфора в 2001–2005 гг. в Горьковском водохранилище

Элементы баланса	2001 г.		2002 г.		2003 г.		2004 г.		2005 г.	
	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%
Приход										
С речным стоком:										
Через ГЭС	1276		444		538		1530		1037	
Боковой приток	792		796		1031		1630		980	
Сумма	2068	49	1240	32	1569	40	3160	58	2017	47
С атмосферными осад.	41	1	30	1	30	1	54	1	45	1
Со сточными водами	143	3	232	7	301	8	225*	4	225*	5
Из донных отложений	158	4	158	5	158	4	158	3	158	4
Размыв берегов и дна	1831	43	1831	53	1831	47	1831	34	1831	43
Всего	4241	100	3491	100	3889	100	5428	100	4276	100
Расход										
Сброс через ГЭС	1888	42	1429	35	1861	41	2943	53	1941	42
Аккумуляция в грунтах	2623	58	2623	65	2623	59	2623	47	2623	58
Всего	4511	100	4052	100	4484	100	5566	100	4564	100
Невязка	270	6	561	16	595	15	138	2,5	288	7

Основное поступление фосфора в Горьковское водохранилище происходит со стоком рек. На втором месте – размыв берегов и дна. Значительную добавку дают промышленные и бытовые стоки крупных городов. На основании расчетов баланса общего фосфора в Горьковском водохранилище выполнена оценка нагрузки по фосфору на водохранилище. При среднегодовой площади Горьковского водохранилища, равной 1591 км², фосфорная нагрузка в среднем в 2001–2005 гг. составила 2,9 г/м², при изменениях от 2,19 до 3,41 г/м².

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ВОДА – ВОДОРОСЛИ

А. П. Кудряшов, О. В. Морозова

DISTRIBUTION OF HEAVY METAL IONS IN THE SYSTEM WATER – ALGA CELLS

A. P. Kudryashov, O. V. Morozova

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, kudrant@mail.ru

Тяжелые металлы поступают в биосферу как из природных источников (пыль, переносимая ветром, вулканическая деятельность и т. п.), так и из антропогенных источников (горнодобывающая промышленность, цветная металлургия, обрабатывающая промышленность и т. д.). Однако все крупные естественные источники поступления металлов в атмосферу отступают на задний план по сравнению с масштабами поступления металлов в атмосферу в результате человеческой деятельности. Именно деятельность людей корен-