



## Гидрологический мониторинг озера Плещеево и его притоков за 1999—2007 годы

*Задачи:* сбор данных для расчёта уточнённого водного баланса озера; исследование условий формирования и динамики температурного скачка и насыщенности воды кислородом на разных глубинах; контроль уровня режима озера. с. 55

*Материал и методы.* Проводился мониторинг основных составляющих водного баланса. Замеры расходов воды, поступающих в озеро с притоками (в озеро впадает 19 рек и ручьёв) и вытекающей из озера р. Вёкса, ведутся по «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам», ч. 1 «Гидрологические наблюдения и работы на реках». Комплектуется банк метеорологических данных (осадки, температура окружающей среды, влажность, скорость ветра и состояние поверхности почв) по сведениям гидрометрической службы г. Переславля-Залесского. Собираются данные по всем заборам воды из источников, связанных с озером (подземным и поверхностным), и из самого озера. Исследования условий формирования и динамики слоя температурного скачка и развития анаэробной зоны заключаются в ежедекадных наблюдениях в двух точках: наиболее глубоководной точке (центральная часть озера с глубиной не менее 20 м) с разбивкой по глубине через 2 м; в районе существующего водозабора (глубина около 4 м) с разбивкой 0,5 м от поверхности и 0,5 м от дна. Наблюдения за уровнем режима озера Плещеево проводятся по «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам», ч. 1 «Гидрологические наблюдения и работы на реках», на свайном водомерном посту, принадлежащем ГУ «Ярославский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

*Результаты.* Важной гидрологической характеристикой озера, во многом определяющей особенности функционирования его экосистемы, является величина внешнего водообмена. Она рассчитывается как отношение объёма водной массы озера к общему приходу или расходу воды за год и показывает, за какой период времени происходит полная смена воды в водоёме. Эта величина для озера была в 80-е годы 5,65 года и, следовательно, озеро относится к водоёмам замедленного водообмена и является весьма восприимчивым к антропогенному воздействию. с. 56

Приходная часть водного баланса складывается из поверхностного стока реки Трубеж — основного притока озера Плещеево, 18 речек и ручьёв, притока подземных вод и осадков, выпадающих на поверхность озера.

Расходная часть состоит из поверхностного стока через р. Вёкса (истока реки Нерли Волжской), поверхностного водозабора из озера и испарения.

С июня 1998 года национальный парк совместно с ГПП «Центргеология» начали проводить замеры расходов воды рек и ручьёв. На основании систематических определений расходов воды вычисляются величины средних суточных расходов, максимальные и минимальные расходы, а также объёмы стока рек за тот или иной интервал времени.

Основной объём воды поступает в озеро со стоком р. Трубеж, а также с атмосферными осадками. Годовой сток реки Трубеж в озеро колебался от 12,34 млн м<sup>3</sup> (24,5% от общего прихода) в 2002 году до 56,06 млн м<sup>3</sup> (56,8% от общего прихода) в 2000 году. Годовой сток малых рек в озеро — от 3,23 млн м<sup>3</sup> в 2002 году до 8,79 млн м<sup>3</sup> в 2001 году. Многие малые реки и ручьи летом пересыхают, а зимой промерзают. Среднее количество осадков за 1999—2007 гг., выпавших на поверхность озера — 28,97 млн м<sup>3</sup>. Подземный приток, по данным ИБВВ РАН, составляет 8,73 млн м<sup>3</sup>. с. 57

В расходной части водного баланса в годовом ходе существенное значение приобретает пропускная способность р. Вёкса. Расход воды из озера через р. Вёкса составлял минимум

\*Черемисина, Н. А. Гидрологический мониторинг озера Плещеево и его притоков за 1999—2007 годы / Н. А. Черемисина, И. Ю. Житарева // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Материалы Четвёртой научно-практической конференции. — Ярославль: Верхневолжское отделение Российской экологической академии, 2008. — Выпуск 4, том 2. — С. 55—58.

Элементы водного баланса	Среднегодовой (за период наблюдений), млн. м <sup>3</sup>	Доля от суммарного прихода (расхода), %
Сток р. Трубеж	35,90	45
Боковая приточность	6,20	7,8
Осадки на зеркало озера	28,97	36,3
Подземный приток	8,73	10,9
Суммарный приход	79,80	100
Сток р. Вёксы	51,63	61,3
Испарение	24,70	29,4
Водозабор из озера	7,84	9,3
Суммарный расход	84,17	100

в 2002 году — 29,58 млн м<sup>3</sup> (48,2% от общего расхода) и максимум в 2005 году — 78,68 млн м<sup>3</sup> (70,8% от общего расхода). Забор воды из озера за период с 1999—2007 г. составляет в среднем 7,84 млн м<sup>3</sup>. Испарение с водной поверхности, по данным ИБВВ РАН, составляет 24,7 млн м<sup>3</sup> в год.

Гидрологический мониторинг с 1999 по 2007 гг. показал: скорости рек Трубеж и Вёкса, а также расходы уменьшились по сравнению с данными 70—80 годов, и даже наблюдается подпор водных масс со стороны озера в р. Трубеж в период летней и зимней межени. По данным замеров с 1999 по 2007 год, величина внешнего водообмена увеличилась и стала равняться 7 годам. Всё это привело к ослаблению естественной циркуляции, ухудшению разбавления и перемешивания поверхностных стоков, создались условия для роста микрофлоры и заиливания р. Трубеж и озера.

*Уровенный режим* и его изменения во внутригодовом цикле зависит от условий формирования поверхностного стока (р. Трубеж и остальные притоки), атмосферных осадков. На эти составляющие приходится большая часть объёма воды, поступающего в озеро, причём половина годового притока — в период весеннего половодья. Характерен весенний подъём уровня воды в озере со снижением в течение летнего и зимнего сезонов. В 2006 году в период летней и зимней межени наблюдалось повышение уровня после выпадения достаточного количества осадков. По наблюдениям за период с 1998 г. по 2007 г., амплитуда среднегодовых уровней в годовом ходе составляет 27 см. Самый низкий уровень в 2000 г. — 58 см над нулём графика, самый высокий в 1998 г. — 85 см.

*Температурный режим.* Озеро относится к динамическим водоёмам с весенней и осенней гомотермией и устойчивым расслоением водной толщи в летний период на эпи-, мета- и гипolimнион. Климатические условия района и морфологические особенности котловины определяют температурный режим озера. Влияние проточности и подземного притока на формирование температурного режима незначительно. В основном прогрев происходит за счёт поглощения солнечной радиации.

с. 58 *Кислородный режим.* Существенное значение для Плесеева озера имеет кислород. Поэтому по рекомендациям ИБВВ РАН с сентября 2000 г. начали проводить наблюдения измерения температуры воды и содержания растворённого кислорода на глубоководной вертикали на горизонтах: 0,5 м, 2,4, 6, ... до дна (0,5 м от дна), в районе водозабора — 0,5 м от поверхности и 0,5 м от дна. Эти данные позволяют проследить за условиями возникновения и динамикой слоя скачка температуры (плотности), а также за развитием анаэробной зоны. Во все сезоны содержание кислорода в поверхностном слое (0,5 м от поверхности) высокое. В течение лета происходит плавное снижение его с глубиной до величин, не пригодных для нахождения на глубине холодолюбивой краснокнижной ряпушки (минимальное содержание было зарегистрировано в сентябре 2004 г. на глубине 18 м — 0,43 мг О<sub>2</sub>/л). Во время осенней циркуляции (чаще это бывает уже в октябре) количество кислорода от поверхности до дна выравнивается за счёт перемешивания водной толщи. Полученные данные позволяют сделать вывод, что дефицит кислорода наблюдается ежегодно (дефицит кислорода имел место и в 20—30-е годы — непостоянные замеры), но уровень трофии за последние годы заметно повысился.

Черемисина Н. А., Житарева И. Ю.  
Национальный парк «Плесеево озеро»  
(ФГУ НП «Плесеево озеро»)