

showed that Kupa and Urliki streams had the greatest impact on the state of littoral communities of Lake Narocho.

## **ЛЕТНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ В РЫБИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ПРИ РЕГИОНАЛЬНОМ ПОТЕПЛЕНИИ КЛИМАТА**

**А.С. Литвинов, А.В. Законнова**

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,  
п. Борок, Ярославская обл., Россия, litvinov@ibiw.yaroslavl.ru*

По материалам многолетних наблюдений дана характеристика термического режима Рыбинского водохранилища в летний период.

В работе проанализированы характеристики термического режима Рыбинского водохранилища за летний период 1976–2014 гг. Для анализа изменений температуры воздуха и воды использовали материалы Рыбинской гидрометеорологической обсерватории и стандартных рейсов, выполняемых сотрудниками лаборатории гидрологии и гидрохимии Института биологии внутренних вод РАН.

На побережье водохранилища в период потепления отмечена устойчивая тенденция повышения среднегодовой температуры воздуха со скоростью 0,55°C/10 лет, июля – 0,81°C/10 лет.

В водохранилище за начало лета принято время появления устойчивой стратификации при среднедекадных температурах воды на водомерных постах 13–14°C (Буторин и др., 1975). Накопление тепла в водохранилище происходит, в основном, начиная с первой декады июня при средней температуре воды 15,4°C. Наибольший прогрев водной массы отмечается в третьей декаде июля. В начале августа теплосодержание вод начинает уменьшаться (таблица).

**Таблица. Характеристики температуры воды Рыбинского водохранилища в летний период 1976–2014 гг.**

Характеристика	Июнь			Июль			Август		
	Декада			декада			декада		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Средняя	15,4	17,1	18,4	19,5	20,8	21,1	20,6	19,1	17,3
Наибольшая	21,6	24,3	25,1	25,4	26,9	25,9	25,6	23,9	20,2
Год	1995	1998	1999	1999	2010	2010	2010	2010	2007
Наименьшая	10,6	9,2	12,6	13,7	15,1	16,0	17,6	14,8	14,5
Год	1985	1982	1983	1976	1987	1978	1978	1998	1986

Сравнение среднедекадной температуры воды водохранилища до потепления (1947–1975 гг.) и в период потепления (1976–2014 гг.) показало, что во второй период максимальный прогрев сместился на 3-ю декаду июля со средней температурой на  $1,0^{\circ}\text{C}$  выше, чем в первый, что свидетельствует об увеличении продолжительности летнего сезона. Это подтверждается и ростом числа декад с температурой воды  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  (2-я декада июля на 32 %, 1-я декада августа – 36 %).

Средняя температура воды за июнь–август составила  $18,8^{\circ}\text{C}$  (норма  $18,1^{\circ}\text{C}$ ), что на  $0,5^{\circ}\text{C}$  выше, чем в первый период. Размах ее колебаний от  $15,4$  (1976 г.) до  $21,9^{\circ}\text{C}$  (2010 г.). Выделяются 6 лет, когда ее значения выше  $20^{\circ}\text{C}$  (1988, 1999, 2010–2011 и 2013–2014 гг.).

Особенности межгодовых летних температурных условий в водохранилище можно проследить по аномалиям, рассчитанным относительно принятой в настоящее время климатической нормы (1961–1990 гг.). Установлено, что средняя за июнь–август температура воды водохранилища была выше нормы, начиная с 1995 г. (в 2003 г. отмечена отрицательная аномалия минус  $0,4^{\circ}\text{C}$ ) по настоящее время.

Оценены линейные тренды изменения температуры воды за каждый месяц и средней за июнь–август. В период потепления отмечена тенденция повышения средней температуры воды с максимальной скоростью роста в июле –  $0,89^{\circ}\text{C}/10$  лет.

В последнее десятилетие ранние сроки очищения водохранилища ото льда способствовали более раннему установлению летней термической стратификации и большему прогреву эпилимниона (5–8 м). В Волжском плесе (ст. Коприно) 21 мая 2013 г. температура поверхностного слоя воды составила  $15,3^{\circ}\text{C}$ , придонного –  $9,0^{\circ}\text{C}$ , в Главном плесе (ст. Наволок) 31 мая 2007 г. –  $19,9$  и  $9,9^{\circ}\text{C}$ , соответственно.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-05-00346).*

Буторин Н.В., Курдина Т.Н., Бакастов С.С. Температура воды и грунтов Рыбинского водохранилища. Л.: Наука, 1982. 221 с.

**Summer temperature conditions in the Rybinsk reservoir under global climate warming. A.S. Litvinov, A.V. Zakonnova.** The characteristic of the thermal regime in the Rybinsk Reservoir is given on the basis of the data of long-term monitoring.