

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ

Научная статья
УДК 550.42(282.257.557)

СОДЕРЖАНИЕ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ БУРЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В МНОГОВОДНОМ 2021 ГОДУ

В.П. Шестеркин, Н.М. Шестеркина
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: shesterkin@ivep.as.khb.ru, shesterkina@ivep.as.khb.ru

Представлены результаты исследования содержания минеральных форм азота и фосфора в воде Бурейского водохранилища в многоводном 2021 году. Наибольшее содержание аммонийного азота отмечено в придонном слое воды Туюнского участка, нитратного азота – Приплотинного участка. Средняя концентрация аммонийного азота составила 0,026 мг N/л, нитратного азота – 0,077 мг N/л, минерального фосфора – 0,0013 мг P/л.

Ключевые слова: Бурейское водохранилище, биогенные вещества, содержание.

Образец цитирования: Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Содержание биогенных веществ в воде Бурейского водохранилища в многоводном 2021 году // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 3. С. 63–65. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-63-65

Гидротехническое строительство оказывает значительное влияние на содержание биогенных веществ в воде рек: происходит трансформация их химического состава, снижается за счет самоочищения их содержание в воде.

Бурейское водохранилище – крупный искусственный водоем в бассейне р. Амур. Плотина Бурейской ГЭС расположена в 186 км выше устья р. Бурей. Наибольшая глубина при нормальном подпорном уровне (НПУ) 256 м составляет 118 м, длина – 140 км, площадь водосбора – 64,8 тыс. км². Заполнение водохранилища началось в 2003 г., максимальный приток наблюдался в 2019 (41,9 км³) и 2021 (41,3 км³) гг.

В июле 2021 г. в бассейне р. Бурей сформировалось несколько дождевых паводков, наибольший – во II декаде месяца. В районе с. Усть-Ниман сформировался паводок редкой повторяемости, уровень достигал 1093 см (ОЯ 1050 см). 17 июля максимальный приток воды в водохранилище составил 14 650 м³/с – 2-й результат за период наблюдений (выше было в 1972 г. (14 900 м³/с)) [2]. Пойма р. Бурей между пос. Усть-Умальта и Усть-Ниман

была затоплена на 2,8–5,4 м. Приток воды в III квартале в водохранилище составил 158% нормы (3040 м³/с), сброс – 249% (2670 м³/с) [3].

Наблюдения на Бурейском водохранилище проводили в сентябре 2021 г. на 6 участках. Пробы воды отбирали на середине с поверхности, среднего и придонного слоев у плотины и Сандарского участка, на других – с поверхности и придонного слоя в районе устьев рр. Кузнечиха, Сектагли, Ола и Туюн. Содержание нитратного и аммонийного азота, фосфатов определяли в ЦКП при ИВЭП ДВО РАН по принятым при гидрохимических исследованиях методам.

Химический состав воды Бурейского водохранилища формируется в основном водами рек Бурей и Тырма, водосборы которых слабо освоены. До зарегулирования Буреи содержание нитратов изменялось от 0,01 до 0,16 мг N/л. В более широких пределах (0,03–1,34 мг N/л) изменялась концентрация аммонийного азота (в среднем составляла 0,53 мг N/л). Наименьшее значение отмечалось зимой, в половодье и паводки оно возрастало в несколько раз, достигая максимальных за год значений [1].

В начале заполнения водохранилища наибольшее содержание иона аммония отмечалось весной, когда в его питании преобладали талые снеговые воды. Некоторая их часть поступала из затопленных почв и растительности. Максимальное содержание аммонийного азота наблюдалось в придонных и поверхностных слоях воды у плотины (до 0,87 мг N/л). Сезонная динамика нитратного азота отличалась от динамики аммонийного азота: весной его концентрация была наименьшей (до 0,05 мг N/л), осенью в придонных слоях воды возрастала до 0,17 мг N/л. Среднегодовое содержание аммонийного азота в 2003 г. составило 0,45 мг N/л, нитратного азота – 0,08 мг N/л.

В многоводном 2021 г. содержание аммонийного азота находилось в пределах 0,016–0,082 мг N/л, в среднем составило 0,026 мг N/л. Максимальная концентрация отмечалась в придонных слоях воды Туюнского участка, наименьшая – по всему вертикальному разрезу в районе Сандарского участка (район оползня), поверхностных слоях воды Ольского и Туюнского участков.

В более широких пределах изменялось содержание нитратного азота (от < 0,01 до 0,22 мг N/л). Наибольшее содержание этого вещества наблюдалось в придонных слоях Приплотинного участка на глубине 100 м, минимальное – в поверхностном горизонте этого створа. Аналогичное распределение, только с более низкой амплитудой колебаний концентраций, отмечалось на участках в районе устьев рр. Кузнечиха, Сектагли. В отличие от этих участков, содержание нитратного азота на Сандарском, Ольском и Туюнском участках распределялось относительно равномерно (0,06–0,08 мг N/л).

Концентрация фосфатов изменялась в узких пределах – от 0,001–0,004 мг P/л, в среднем составила 0,0013 мг P/л, на уровне концентраций в воде таежных рек [5].

Большие различия в содержании биогенных веществ в воде водохранилища в 2021 г. по сравнению с 2003 г. обусловлены значительным притоком воды в 2019–2021 гг. (115,6 км³). Большой приток оказал влияние и на сток этих веществ. По сравнению с многоводным 2013 г. [4], в 2021 г. их сток в апреле–ноябре был ниже, причем нитратный азот стал доминировать над аммонийным азотом.

Таким образом, в период максимального притока воды в водохранилище наибольшие концентрации нитратного азота отмечались в придонных слоях Приплотинного участка, аммонийного азота – в аналогичных горизонтах Туюнского участка. Содержание фосфатов в воде распределя-

лось равномерно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мордовин А.М. Река Буря: гидрология, гидрохимия и ихтиофауна / А.М. Мордовин, В.П. Шестеркин, А.Л. Антонов. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2006. 149 с.
2. Бурейская ГЭС защитила Амурскую область от сильнейшего наводнения. URL: <http://www.burges.rushydro.ru/press/news/113797.html> (дата обращения: 12.03.2022).
3. Обзор гидрометеорологических условий и их влияние на работу отраслей экономики ДФО в 3 квартале 2021 года. URL: <http://dalgidromet.ru/index.php/deyatelnost/24-obzory-gidrometeorologicheskikh-uslovij-na-territorii-dfo/866-obzor-gidrometeorologicheskikh-ulovij-i-ikh-vliyanie-na-rabotu-otraslej-ekonomiki-dfo-v-3-kvartale-2021-goda> (дата обращения: 10.03.2022).
4. Шестеркин В.П., Сиротский С.Е., Шестеркина Н.М. Воздействие гидроэнергетического строительства на содержание и сток растворенных веществ в воде реки Буря // Водное хозяйство России. 2014. № 4. С. 72–83.
5. Форина Ю.А., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Фосфор в воде таежных рек северного Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 1. С. 116–119.

REFERENCES:

1. Mordovin A.M. *Reka Bureya: gidrologiya, gidrokhimiya i ikhtiofauna* (The Bureya River: hydrology, hydrochemistry and ichthyofauna, A.M. Mordovin, V.P. Shesterkin, A.L. Antonov. Khabarovsk: IVEP FEB RAS, 2006. 149 p. (In Russ.).
2. *Bureiskaya GES zashchitila Amurskuyu oblast' ot sil'neishego navodneniya* (The Bureyskaya HPP protected the Amur region from severe flooding). Available at: <http://www.burges.rushydro.ru/press/news/113797.html> (accessed: 12.03.2022). (In Russ.).
3. *Obzor gidrometeorologicheskikh uslovii i ikh vliyanie na rabotu otraslei ekonomiki DFO v 3 kvartale 2021 goda* (Overview of hydrometeorological conditions and their impact on the work of the sectors of the Far Eastern Federal District economy in the 3rd quarter of 2021). Available at: <http://dalgidromet.ru/index.php/deyatelnost/24-obzory-gidrometeorologicheskikh-uslovij-na-territorii-dfo/866-obzor-gidrometeorologicheskikh-ulovij-i-ikh-vliyanie-na-rabotu-otraslej-ekonomiki-dfo-v-3-kvartale-2021-goda>

(accessed: 10.03.2022). (In Russ.).

4. Shesterkin V.P., Sirotsky S.E., Shesterkina N.M. The impact of hydropower construction on the content and flow of dissolved substances in the water of the Bureya River. *Vodnoe khozyaistvo Rossii*, 2014, no. 4, pp.72–83. (In Russ.).
5. Forina Yu.A., Shesterkin V.P., Shesterkina N.M. Phosphorus in the Waters of the Taiga Rivers of the Northern Sikhote-Alin. *Tihookeanskaya geologiya*, 2013, vol. 32, no. 1, pp. 116–119. (In Russ.).

NUTRIENTS CONTENT IN WATER OF THE BUREYSKY RESERVOIR IN THE HIGH-WATER YEAR OF 2021

V.P. Shesterkin, N.M. Shesterkina

The paper presents the research results on the content of nitrogen mineral forms and phosphorus in water of the Bureysky reservoir in the high-water year of 2021. The highest content of ammonium nitrogen was determined at the Tuyun site bottom water layer, and of nitrate nitrogen – at the Priplotinny site. The average concentration of ammonium nitrogen was found to be 0.026 mg N/l, of nitrate nitrogen – 0.077 mg N/l, and of mineral phosphorus – 0.0013 mg R/l.

Keywords: Bureyskoe reservoir, biogenic substances, content.

Reference: Shesterkin V.P., Shesterkina N.M. Nutrients content in water of the Bureysky Reservoir in the high-water year of 2021. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 3, pp. 63–65. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-63-65

Поступила в редакцию 28.03.2022

Принята к публикации 15.09.2022