

## Оценка качества природных вод озера Большая Нанога по гидрохимическим показателям

Г.В. Мещерякова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк

E-mail: [galmesch@mail.ru](mailto:galmesch@mail.ru)

**Аннотация.** Проведенными исследованиями установлено, что озеро Большая Нанога является приемником промышленных сточных вод г.Кыштыма. Анализ полученных данных позволил установить снижение антропогенной нагрузки на водный объект, что подтверждается снижением концентрации взвешенных веществ, соединений аммония, нитратов, хлоридов, сульфатов и нефтепродуктов в воде озера Большая Нанога в 2018 году по сравнению с данными 2016 года в 1,34 - 2,1 раза. Концентрация нитритов снизилась в 2,0 раза, но осталась на довольно высоком уровне превышая ПДК на 10,0%.

**Ключевые слова:** природные воды, техногенное загрязнение, нитриты, нитраты, аммоний, взвешенные вещества.

В настоящее время экологическое состояние гидросферы на прямую зависит от интенсивности антропогенной нагрузки. Водные объекты, находящиеся в зоне непосредственного воздействия промышленных предприятий (захоронение отходов, сброс сточных вод, аварийные, залповый сбросы), подвергаются интенсивному загрязнению в течение длительного времени называют «техногенными».

Озеро Большая Нанога входит в систему Каслинских озер и протоками соединено с озером Сазоново и Нижне-Камышенским прудом. Площадь зеркала водоёма около 5 км<sup>2</sup>, а объём воды 13,5 млн.м<sup>3</sup>. Средняя глубина водоёма около 4-х метров. Береговая линия сильно изрезана заливами и полуостровами [3]. Озеро Большая Нанога - проточное. Сток из водоёма осуществляется в озеро Иртыш, являющимся источником питьевого водоснабжения г. Озерска.

Кыштымские озера, в том числе и Большая Нанога., издавна служившие источником хозяйственно-питьевого водоснабжения, в последние нескольких десятилетий загрязняются промышленными и бытовыми стоками г. Кыштыма.

По данным администрации Кыштымского городского округа в городе функционирует 11 предприятий, которые осуществляют сброс сточных вод в водоемы округа. Всего за 2009 год в водоёмы округа сброшено 4166,381 тонн загрязняющих веществ, в том числе: в озеро Сазоново ООО «Кыштымводоканал» сбросил 3133,5893 тонн, а ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод» – 373,93707 тонн, в Нижне-Кыштымский пруд сброшено 0,441 тонн загрязняющих веществ ООО «Кыштымский огнеупорный завод» [2]. Основные загрязняющие вещества, сбрасываемые вышеуказанным предприятиями представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные загрязняющие вещества, сбрасываемые в некоторые водоёмы Кыштымского городского округа, т/год [2]

Показатель	Водный объект	
	Озеро Сазоново	Нижне-Кыштымский пруд
Взвешенные вещества	183,979	0,038
Сухой остаток	1959,732	0,257
Азот аммонийный	37,197	-
Fe	1,17	0,004
Cl <sup>-</sup>	382,742	0,13
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	530,376	-
Нефтепродукты	3,56	0,003
БПК <sub>полн</sub>	241,484	0,026

Из данных, представленных в таблице 1 следует, что наибольшее количество загрязняющих веществ поступает в озеро Сазоново, которое протоком связано с озером Большая Нанога. В результате такого мощного техногенного воздействия может изменяться видовой состав и численность гидробионтов, в органах и тканях рыб накапливаться токсичные соединения.

На основании вышеизложенного целью работы явилась оценка качества природных вод озера Большая Нанога по гидрохимическим показателям.

Для исследования нами проведен отбор проб воды из озера Большая Нанога в 2016 и 2018 годах, с этой целью выбраны участки: вблизи устья р. Черной, в протоках, соединяющих оз. Большая Нанога с оз. Иртяш, в районе станции «Зеленый мыс». Исследования воды проводили на кафедре Естественнонаучных дисциплин и в лаборатории ИНИЦ Института ветеринарной медицины Южно-Уральского ГАУ. Отбор проб воды проводился в соответствии с требованиями ГОСТ РФ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» [1]. Из числа гидрохимических показателей определяли содержание: взвешенных веществ, аммония, нитратов, нитритов, нефтепродуктов, хлоридов, сульфатов по общепринятым методикам.

При проведении исследований по оценке состояния водного объекта большое значение имеет количество взвешенных веществ, так как они могут стать источником вторичного загрязнения природных вод, в результате абсорбирования различных соединений и накопления в донных отложениях.

Содержание взвешенных веществ в пробах воды из озера Большая Нанога находилось в пределах допустимого значения. Следует отметить, что в 2018 году уровень содержания взвешенных веществ на 26,67% был ниже, чем в 2016 году и составил 8,8 мг/дм<sup>3</sup> (рисунок 1).

Сухой остаток дает представление о степени минерализации воды и характеризует содержание в воде нелетучих растворенных веществ, главным образом, концентрации минеральных и органических веществ. Результаты исследований свидетельствуют о том, что уровень содержания минеральных солей в воде озера Большая Нанога в 2018 году увеличился на 18,86% и составил 327,0 мг/дм<sup>3</sup>. В целом, вода озера – пресная.

Нами установлено превышение уровня содержания аммония в 2016 году на 10,0% по сравнению с ПДК. В 2018 году концентрация аммония составляла 0,29±0,09 мг/дм<sup>3</sup>, при допустимом значении 0,4 мг/дм<sup>3</sup>. Следует отметить, что уровень содержания аммония в 2018 году был ниже, чем в 2016 году на 34,09%.

В процессе нитрификации происходит окисление солей аммония в

нитриты, и как результат чрезмерного окисления аммония в воде озера Большая Наного повышается содержание нитритов. Концентрация азота нитритов максимальной была в 2016 году и превысила ПДК в два раза, в 2018 году зарегистрировано снижение его концентрации в 1,9 раза. Содержание азота нитратов соответствовало допустимому уровню. Следует отметить, что в 2018 году по сравнению с 2016 годом его концентрация снизилась на 40,17% (рисунок 2).

На наш взгляд, присутствие нитритов и нитратов в воде является признаком промышленного загрязнения. А также в водоохраной зоне озера расположены садоводческие товарищества, поэтому с ливневыми и тальными стоками в озеро могут поступать азотсодержащие вещества используемыми в качестве удобрений.

Концентрация хлоридов и сульфатов в воде озера находилась в пределах допустимых значений, а в 2018 году отмечено её снижение в 1,51 и 3,44 раза соответственно соединений относительно данных 2016 года (рисунок 1).

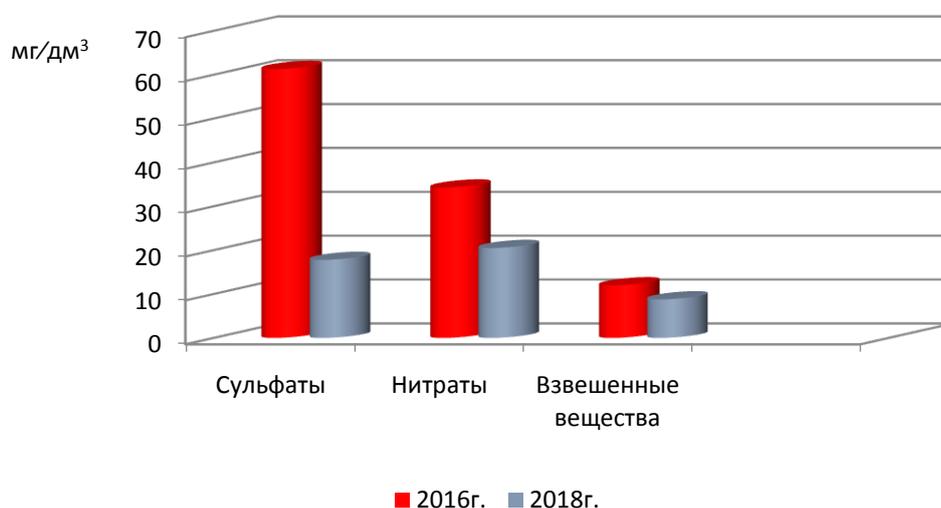


Рисунок 1 – Содержание в воде озера Большая Наного сульфатов, нитратов и взвешенных веществ

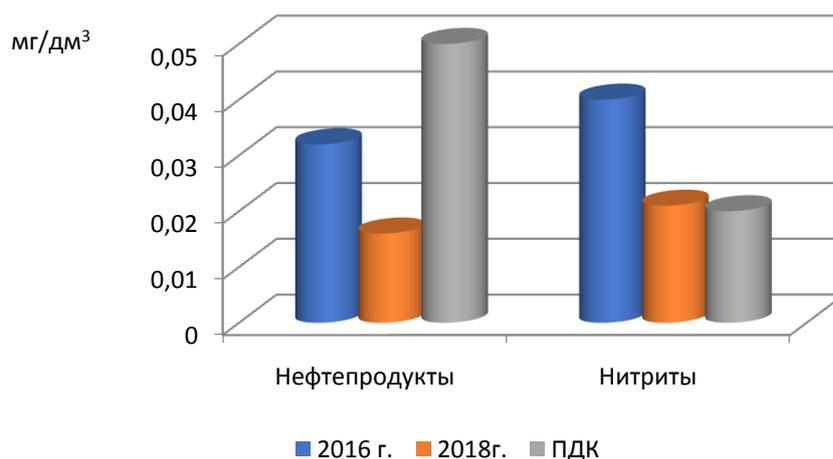


Рисунок 2 – Содержание нитритов и нефтепродуктов в воде озера Большая Нанога

Нефтепродукты являются распространенными загрязняющими веществами водных экосистем. Это самые различные по составу смеси углеводородов, являющихся основной составной частью нефтепродуктов. В воде озера Большая Нанога уровень содержания нефтепродуктов находился в пределах допустимого значения. В 2016 году их концентрация была в пределах ПДК и составляла 0,032 мг/дм<sup>3</sup>, а в 2018 году снизилась на 50,0%.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами установлено, что озеро Большая Нанога, является приемником промышленных сточных вод г. Кыштыма. Анализ полученных данных позволил установить снижение антропогенной нагрузки на водный объект, что подтверждается снижением концентрации взвешенных веществ, соединений аммония, нитратов, хлоридов, сульфатов и нефтепродуктов в воде озера Большая Нанога в 2018 году по сравнению с данными 2016 года в 1,34 - 2,1 раза и уровень содержания этих соединений составил 17,8 – 72,5% от нормативных значений. Концентрация нитритов снизилась в 2,0 раза, но превышала ПДК на 10,0%.

Список литературы:

1. ГОСТ РФ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». М.: Стандартинформ, 2013. - С.32
2. Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды // Администрация Кыштымского городского округа. – Режим доступа:

[https://adminkgo.ru/kyshtym/Polnomo4ya/Ekolog/index.php?ELEMENT\\_ID=9769](https://adminkgo.ru/kyshtym/Polnomo4ya/Ekolog/index.php?ELEMENT_ID=9769)

(Дата обращения 15.01.2020г.)

3. Озера Челябинской области. Наноба Большая// Реки и озера. – Режим доступа: [http://reki-ozera.ru/rybalka\\_v\\_chelyabinskoy\\_obl/ozera/109436-nanoga-bolshaya.html](http://reki-ozera.ru/rybalka_v_chelyabinskoy_obl/ozera/109436-nanoga-bolshaya.html) (Дата обращения 15.01.2020 г. установлено, что карьерные воды карьера Камаган и Сибайского подземного рудника оказывают существенное влияние на состав природных вод р. Карагайлы, так как ниже по течению и в месте сброса сточных вод в воде реки увеличивается концентрация всех определяемых химических элементов в 2,4 – 145,3 раза. В воде р. Карагайлы в точке ниже сброса сточных вод зарегистрированы экстремально высокие концентрации марганца, меди и цинка превышающие ПДК в 35,8; 58,2 и 79,7 раза.)