Международная научно-практическая конференция
с участием представителей стран СНГ
«ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕСУРСОВ, ЭКОСИСТЕМ ОЗЕР И МОРЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ»

(ПЕТРОЗАВОДСК, 12-14 сентября 2022 г.)
(очно-дистанционный формат)

Проблемы обмеления термокарстовых озер нижнего течения р. Марха

Ксенофонтова Марта Ивановна, к.г.н., с.н.с

Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера им. проф. Д.Д. Саввинова СВФУ им. М.К. Аммосова
e-mail: ksemaria@mail.ru

Введение

Большинство сельского населения Республики Саха (Якутия) используют в качестве источника водоснабжения термокарстовые озера. В настоящее время термокарстовые озера интенсивно высыхают. Высыхание термокарстовых озер и их постепенное превращение в аласы происходит за счет испарения и, частично, за счет просачивания части воды озер в межмерзлотные и подмерзлотные воды, кроме того одним из факторов является засушливое лето и малое количество выпадающих атмосферных осадков.
Из-за процесса высыхания термокарстовых озер, близлежащие села испытывают острую нехватку в доброкачественной воде. Одним из таких населенных пунктов является село Хаты Мегежеского наслега Нюрбинского района Республики Саха (Якутия). Данное село расположено в нижнем течении р. Марха, однако до реки расстояние составляет более 30 км, и дороги к водотоку отсутствуют, поэтому население использует озерную воду.

Спутниковый снимок с. Хаты Мегежекского наслега

Котлован для водопоя крупного рогатого скота

Для водопоя крупного рогатого скота в летний период вырыт котлован, который наполнен водой из р. Марха водовозкой. В зимний период еще острее стоит проблема водопоя КРС в связи с промерзанием озер до дна.
Кроме того, население для своих нужд собирают и используют дождевую воду, некоторые используют в качестве питьевой воды.

Исследование

Материалом для данной работы являются результаты опробования озерных вод, а также донных отложений близлежащих водоемов с. Хаты в период летне-осенней межени в 2019 г. Химико-аналитические исследования проведены в аккредитованной лаборатории физико-химических методов анализа Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера им. проф. Д.Д. Саввинова с помощью методов атомно-абсорбционной спектрометрии, капиллярного электрофореза, потенциометрии, флуориметрии.

Результаты

Оз. Улгуктанаан

Поверхностная вода
Повышенная минерализация
Щелочная среда
Очень жесткая вода
SO_4-Ca-Mg
Превышения ПДКр/х:
- магний до 2,1 раз
- сульфаты до 5,2
- **марганец до 13,6 раз**
- медь до 4,6 раз
- железо до 3,3 раз
- фенолы до 1,5 раз

Превышения ПДК х/п:
- цветность до 6 раз
- жесткость до 1,6 раз

Оз. Куччуйаан

Озерная вода
Высокая минерализация
Щелочная среда
Очень жесткая вода
SO_4-HCO_3-Mg
Превышения ПДКр/х:
- магний до 3 раз
- сульфаты до 3,9 раз
- аммоний до 2,8 раз
- **марганец до 17,9 раз**
- **медь до 16,7 раз**
- железо до 9,1 раз
- фенолы до 5 раз

Превышения ПДК х/п:
- цветность до 11 раз
- мутность до 3,5 раз
- железо до 3 раз
- жесткость до 2 раз

Донные отложения
Слабощелочная среда
Cd1.5<Zn2.0

Оз. Арыылаах

Озерная вода
Повышенная минерализация
Щелочная среда
Жесткая вода
HCO_3-Mg-Na
Превышения ПДКр/х:
- магний до 1,3 раз
- **аммоний до 14 раз**
- фосфаты до 2,5 раз
- марганец до 5,8 раз
- медь до 4,9 раз
- **железо до 16,5 раз**

Превышения ПДК х/п:
- цветность до 11 раз
- мутность до 2,3 раз
- железо до 5,5 раз

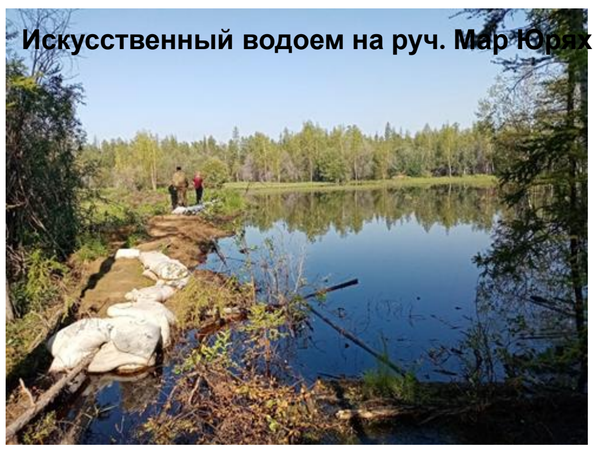
Донные отложения
Нейтральная среда
Cr1.5<Cd1.8<Zn1.9<Fe4.8

Оз. Багадя

Озерная вода
Средняя минерализация
Щелочная среда
Мягкая вода
HCO_3-Mg
Превышения ПДКр/х:
- марганец до 8,4 раз
- медь до 4,1 раз
- железо до 4,1 раз

Превышения ПДК х/п:
- цветность до 3,8 раз
- железо до 1,4 раз

Единственный источник питьевого водоснабжения с. Хаты



Состав воды искусственно созданного водоема на руч. Мар Юрях в ходе создания дамбы, в период исследования характеризуется средней минерализацией с нейтральной средой и мягкой водой. Ионный состав воды преимущественно гидрокарбонатного класса группы кальция и магния.
Превышения нормативов ПДКр/х зафиксированы по марганцу до 70! раз, по меди до 5,1 раз, по железу до 18,3 раз, по фенолам до 2,1 раз. К гигиеническим требованиям к питьевым водам данная вода не соответствует по показателю цветности в 14,8 раз, по мутности в 5,2 раз, по марганцу в 7 раз, по железу до 6 раз.
Экстремально высокие концентрации марганца, меди и железа указывают на поступление данных элементов с вымыванием и миграцией из почвенного покрова, а также наличие фенолов указывает на процессы разложения органических остатков (растительности, деревьев).

Ложе искусственного водоема не было специально подготовлено, которое нужно было провести при создании искусственного водоема. Поэтому в дальнейшем будет отмечаться интенсивная миграция марганца, меди и железа из ложа, что также увеличит концентрацию приведенных элементов, кроме того будет повышаться концентрация фенолов за счет разложения растительных остатков.

Естественное русло руч. Мар Юрях

В естественном русле руч. Мар Юрях отмечаются превышения нормативов ПДКр/х отмечаются по нитритам до 3,8 раз, по марганцу до 58,4 раз, по меди до 6,2 раз, по фенолам до 2,5 раз и по железу до 14 раз. Вероятно, высокие концентрации данных показателей связано со снижением стока ручья из-за строительства дамбы выше по течению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, в с. Хаты наблюдается острая нехватка в источниках водоснабжения. Близкорасположенные озера находятся стадии усыхания. Точной причины процесса усыхания неизвестно, но вероятно, связано с совокупностью ряда причин: спускания воды из озер, засушливое лето, малое количество атмосферных осадков, а также снижением подземного питания водоемов. Озера с. Хаты, находящиеся в стадии усыхания, характеризуются повышенной и высокой минерализацией с щелочной средой и очень жесткой водой. В ионном составе идет доминирование сульфатов, магния и натрия. Увеличивается концентрация взвеси в воде, а также биогенных элементов (аммония, нитритов, фосфатов). Зафиксированы высокие концентрации марганца, меди, железа, фенолов. Показатель цветности достигает до 210 град, мутности до 9 ЕМФ.
В настоящее время искусственно созданный водоем на руч. Мар Юрях непригоден как источник водоснабжения, так как отмечаются очень высокие концентрации марганца (до 7 ПДКх/п) и железа (до 6 ПДКр/х), кроме того, по показателю цветности (до 300 град) и мутности (13,5 ЕМФ) не соответствует гигиеническим нормативам. Возможно, грамотный подход к проектированию искусственного водоема на руч. Мар Юрях с предварительным проведением инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий с последующей организацией ложа малого водохранилища, дал бы возможность решить проблему с нехваткой питьевого водоисточника в с. Хаты.
Единственным возможным источником водоснабжения остается только озеро Багадя, однако, в связи с малыми количествами осадков в теплое время года, и преобладания испарения над атмосферными осадками, возможно будет колебание уровня водоема в сторону уменьшения площади водного зеркала и глубины, что в последствие может привести к ухудшению качества озерной воды.